SIEMENS

SINUMERIK 840D/840Di/810D

Manuale di programmazione Edizione 12.2001

Manuale di programmazione ISO Fresatura

Documentazione per l'utente

SIEMENS

SINUMERIK 840D/840Di/810D

Manuale di programmazione ISO Fresatura

Manuale di programmazione

valida per

Sistema di controllo	*versione software*
SINUMERIK 840D	6
SINUMERIK 840DE (versione export)	6
SINUMERIK 840D powerline	6
SINUMERIK 840DE powerline	6
SINUMERIK 840Di	2
SINUMERIK 840DiE (versione export)	2
SINUMERIK 810D	3
SINUMERIK 810DE (versione export)	3
SINUMERIK 810D powerline	6
SINUMERIK 810DE powerline	6

Edizione 12.2001

Documentazione® SINUMERIK

Elenco delle pubblicazioni

Di seguito vengono riportati alcuni dettagli relativi a questa edizione ed alle edizioni precedenti.

Lo stato di ogni versione è rappresentato dal codice nella colonna ”Annotazioni”.

Codice dello stato nella colonna ”Annotazioni”:

A . . . . . Nuova documentazione.
B . . . . . Edizione invariata con un nuovo numero di ordinazione.
C . . . . . Edizione rielaborata con un nuovo stato.
Se il contenuto tecnico di una pagina è stato modificato rispetto alla versione precedente, ciò viene indicato con la variazione del codice dell’edizione nell’intestazione della pagina.

Edizione	Nr. di ordinazione	Annotazioni
02.01	6FC5 298–6AC20–0CP0	A
12.01	6FC5 298–6AC20–0CP1	C

Questo manuale è incluso nella documentazione disponibile su CD-ROM **(DOCONCD)**

Edizione	Nr. di ordinazione	Annotazioni
01.02	6FC5 298–6CA00–0BG2	C

Marchi
SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK® e SIMODRIVE® sono marchi Siemens. Le restanti definizioni riportate in questa documentazione possono essere marchi il cui utilizzo da parte di terzi per propri fini può danneggiare i diritti dei legittimi proprietari.

Ulteriori informazioni sono disponibili in Internet all’indirizzo:
http://www.ad.siemens.de/sinumerik

La presente documentazione è stata redatta con Interleaf V 7.

Il controllo numerico può contenere ulteriori funzioni non descritte in questa documentazione. Questo non rappresenta tuttavia un obbligo di implementare tali funzioni in fase di fornitura o assistenza tecnica.

E’ stata controllata la concordanza del contenuto di questa documentazione con il software e l’hardware descritti. Tuttavia non possono essere escluse eventuali discordanze. Le informazioni contenute in questa documentazione vengono comunque verificate regolarmente e le modifiche che si renderanno necessarie verranno incluse nella successiva edizione. Sono altresì gradite proposte di miglioramento.

Con riserva di modifiche tecniche senza preavviso.

Nr. di ordinazione 6FC5 298–6AC20–0CP1
Printed in the Federal Republic of Germany

Siemens–Aktiengesellschaft

Prefazione

Organizzazione della documentazione

La documentazione è suddivisa in 3 parti:

- documentazione generica
- documentazione per l'utente
- documentazione per il costruttore/service

Destinatari

La presente documentazione si rivolge agli utilizzatori di macchine utensili. Essa fornisce le informazioni dettagliate necessarie all'utilizzatore per programmare il controllo numerico YASKAWA SIEMENS 840DI.

Configurazione standard

Il manuale di programmazione descrive le funzionalità disponibili con le funzioni standard. Le aggiunte o le modifiche apportate dal costruttore della macchina, vengono documentate dal costruttore stesso.

Per informazioni più dettagliate relative al controllo numerico YASKAWA SIEMENS 840DI ed alle pubblicazioni dei controlli numerici SINUMERIK (es. interfaccia universale, cicli di misura, ...), si prega di rivolgersi alla filiale Siemens di competenza.

Il controllo numerico può contenere ulteriori funzioni non descritte in questa documentazione. Questo non rappresenta tuttavia un obbligo di implementare tali funzioni in fase di fornitura o assistenza tecnica.

Origine

In contrasto alla modalità di programmazione Siemens del controllo numerico YASKAWA SIEMENS 840DI, la programmazione con dialetto ISO è basata fondamentalmente sul SINUMERIK 6M–B, un controllo CNC ormai in disuso. Tuttavia, le richieste degli OEM e degli utilizzatori finali relativi alla compatibilità con la programmazione del SINUMERIK 6M–B, ha portato allo sviluppo della funzione ”dialetto ISO”.

Applicabilità

YASKAWA SIEMENS 840DI SW1
con i pannelli operativi OP010/010S/010C/012/015.

Sommario

Questo manuale di programmazione è pensato per l'utilizzo da parte di personale istruito con l'opportuna esperienza in operazioni di foratura, fresatura e di tornitura. Vengono utilizzati semplici esempi di programmazione per chiarire le istruzioni ed i codici definiti in conformità con la normativa DIN 66025.

Struttura delle descrizioni

Tutti i cicli e le opzioni di programmazione sono state descritte, per quanto possibile e praticabile, secondo la stessa struttura interna. I diversi livelli di informazione sono stati organizzati in modo da garantire un accesso mirato alle informazioni necessarie.

Principio

Il controllo numerico YASKAWA SIEMENS 840DI è stato progettato e costruito con gli ultimi ritrovati della tecnologia ed è conforme alle regole di sicurezza in vigore.

Equipaggiamenti supplementari

I campi di applicazione del controllo numerico SIEMENS possono essere ampliati, per necessità specifiche, con l'aggiunta di dispositivi supplementari, equipaggiamenti ed espansioni fornite dalla SIEMENS.

Personale

Solo personale opportunamente istruito, autorizzato ed affidabile può operare con questa apparecchiatura. Senza la necessaria preparazione professionale nessuno deve essere autorizzato, neppure per breve tempo, all'uso del controllo numerico. Le competenze del personale addetto alla messa a punto, all'uso operativo e alla manutenzione devono essere stabilite chiaramente e opportunamente verificate.

Comportamento

Prima della messa in servizio del controllo numerico occorre accertarsi che il personale addetto abbia letto per intero e capito le istruzioni di esercizio. Gli operatori di macchina hanno inoltre il dovere di osservare costantemente lo stato tecnico generale del controllo numerico (difetti e danni riconoscibili dall'esterno nonché modifiche rispetto al comportamento abituale d'esercizio).

Service

Le riparazioni devono essere effettuate esclusivamente sulla base delle indicazioni riportate nel manuale di manutenzione, da personale qualificato appositamente istruito per il settore specifico di intervento. Vanno osservate tutte le prescrizioni di sicurezza pertinenti.

Note

Non corrisponde alla destinazione di impiego ed esclude ogni responsabilità del costruttore quanto segue:
Ogni impiego che si discosta dai punti sopra trattati.
Il funzionamento del controllo numerico che non sia in uno stato tecnico ineccepibile, la mancanza di consapevolezza da parte dell'operatore delle norme di sicurezza e dei pericoli possibili o la mancata osservanza delle istruzioni del manuale operativo.
La non eliminazione, prima della messa in servizio del controllo, dei disturbi o guasti che possano pregiudicare la sicurezza.
Ogni modifica, esclusione o manomissione dei dispositivi del controllo, destinati a garantire una funzionalità ineccepibile, un utilizzo senza limitazioni ed una sicurezza attiva e passiva.

Aiuti per la ricerca

In aggiunta all'indice degli argomenti, nell'appendice sono state messe a disposizione le seguenti informazioni:

1. indice delle abbreviazioni
2. indice

Per una lista completa degli allarmi del SINUMERIK 840D, fare riferimento a

Bibliografia /DA/, Manuale di diagnosi

Per ulteriori informazioni sulla messa in servizio e la ricerca guasti, fare riferimento a

Bibliografia /FB/, D1, "Supporti diagnostici"

Indicazioni di sicurezza

Questo manuale contiene note che devono essere assolutamente osservate sia per garantire la sicurezza dell'utilizzatore che per proteggere il prodotto e gli apparecchi ad esso collegati. Queste note vengono evidenziate nel manuale con dei triangoli di pericolo e visualizzate, in funzione dei livelli di pericolo, come descritto di seguito:

Danger

indica una imminente situazione di pericolo che, se non eliminata, provoca la morte o ingenti danni.

Warning

indica una potenziale situazione di pericolo che, se non eliminata, può provocare la morte o ingenti danni.

Caution

se utilizzato con il simbolo di pericolo indica una potenziale situazione di pericolo che, se non eliminata, può provocare danni di minore entità.

Caution

se utilizzato con il simbolo di pericolo indica una potenziale situazione di pericolo che, se non eliminata, può provocare lievi danni materiali.

Informazione

se utilizzato senza il simbolo di pericolo indica una potenziale situazione di pericolo che, se non eliminata, può provocare effetti o stati indesiderati.

Informazione tecnica

Marchi

IBM® è un marchio registrato della International Business Corporation.
MS–DOS® e WINDOWS™ sono marchi registrati della Microsoft Corporation.

Nota

In questo documento vengono utilizzate le seguenti note ed abbreviazioni:

- segnali di interfaccia PLC –> IS “nome del segnale” (dati segnale)
  Esempi:
  – IS “MMC–CPU1 pronta” (DB10, DBX108.2), es. il segnale è memorizzato nel blocco dati 10, byte dati 108, bit 2.
  – IS “Override avanzamento assi / mandrino” (DB31–48, DBB0), es. i segnali specifici per assi e mandrini sono memorizzati nei blocchi dati 31 ... 48, byte dati 0.
- Dati macchina –> DM: MD_NAME (denominazione inglese)
- Dati setting –> DS: SD_NAME (denominazione inglese)
- Il carattere “≙” significa “corrisponde a”.

■

Indice

Basi della programmazione 1

Il capitolo 1 descrive le istruzioni basilari usate nella programmazione e le funzioni di avanzamento.

1.1 Descrizione introduttiva

1.1.1 Modalità Siemens

Le seguenti condizioni vengono applicate con modalità Siemens attiva:

- Le istruzioni G Siemens vengono interpretate di default dal controllo. Questo riguarda tutti i canali.
- Non è possibile ampliare il sistema di programmazione Siemens con le funzioni ”Dialetto ISO” in quanto alcune funzioni G hanno significato differente.
- Alcuni file di DM scaricabili possono essere usati per commutare il controllo nella modalità ”Dialetto ISO”. In questo caso il sistema si avvia di default nella modalità ”Dialetto ISO”.

1.1.2 Modo dialetto ISO

Le seguenti condizioni vengono applicate con modo dialetto ISO attivo:

- Possono essere programmati solo i codici G del dialetto ISO e non i codici G Siemens.
- Non è possibile utilizzare un misto di codici del dialetto ISO e codici Siemens nello stesso blocco.
- Non è possibile commutare tra dialetto ISO–M e dialetto ISO–T tramite istruzioni G.
- E’ possibile programmare richiami di sottoprogrammi Siemens.
- Se devono essere utilizzate ulteriori funzioni Siemens è necessario prima commutare nella modalità Siemens.

1.1.3 Commutazione

Per commutare tra la modalità Siemens e la modalità dialetto ISO vengono usate le seguenti due istruzioni G:

– G290 – linguaggio di programmazione Siemens NC attivo

– G291 – linguaggio di programmazione dialetto ISO NC attivo

L’utensile attivo, la correzione utensile e lo spostamento origine non vengono modificati con questa azione.

1.1.4 Visualizzazione codice G

La visualizzazione del codice G deve essere sempre implementata nello stesso tipo di linguaggio (Siemens/Dialetto ISO) del blocco attuale. Se la visualizzazione del blocco è disattivata con DISPLOF, il codice G attuale continua ad essere visualizzato nel tipo di linguaggio del blocco attivo.

Esempio

I cicli standard Siemens vengono richiamati usando le funzioni G del dialetto ISO. DISPLOF è stato programmato all'inizio del ciclo con il risultato che le istruzioni G del dialetto ISO restano attive per la visualizzazione.

```
PROC CYCLE328 SAVE DISPLOF
N10 ...
...
N99 RET
```

Procedimento

Un programma principale esterno richiama un ciclo strutturato Siemens. La modalità Siemens viene selezionata implicitamente con il richiamo dei cicli strutturati.

DISPLOF congela la visualizzazione del blocco al richiamo dello stesso; la visualizzazione del codice G rimane nella modalità esterna. Questa visualizzazione viene attualizzata mentre il ciclo Siemens è in corso.

L'attributo SAVE resetta i codici G modificati nel ciclo strutturato riportandoli al loro stato iniziale al momento del richiamo del ciclo stesso quando avviene il salto di ritorno al programma principale.

1.1.5 Numero massimo di assi/denominazione assi

Nel dialetto ISO–M il numero massimo di assi è 9. La denominazione dei primi tre assi è stabilita in X, Y e Z. Ulteriori assi possono essere denominati A, B, C, U, V, W.

1.1.6 Esclusione blocco (da /0 a /7)

Nella modalità dialetto ISO un blocco escluso viene rappresentato con ”/”. Il blocco viene escluso quando il relativo livello di esclusione è attivo. Anche un blocco escluso deve essere privo di errori di sintassi. I livelli di esclusione da /1 a /9, possibili nella modalità dialetto ISO originale, sono riconducibili ai livelli di esclusione Siemens da /0 a /7.
Se il carattere di esclusione ”/” viene programmato da solo senza definire un livello, come default nella modalità ISO viene attivato il livello 1.
Se l’identificatore di esclusione viene a trovarsi in mezzo al blocco, nella modalità dialetto ISO viene generato un allarme.

Nota

- “1” può essere omesso per “/1”.
- La funzione di esclusione blocco viene processata sia che il part program venga trasferito nel buffer FIFO da nastro che da memoria. Se lo switch viene attivato ad ON dopo la lettura del blocco contenente il codice di esclusione, non avviene alcuna esclusione del blocco stesso.
- La funzione di esclusione blocco non viene considerata durante le operazioni di immissione o emissione di programmi.

1.2 Concetti fondamentali sulle funzioni di avanzamento

Questa sezione descrive le funzioni che specificano la velocità di avanzamento (spostamento per minuto, spostamento per giro) di un utensile da taglio.

1.2.1 Avanzamento rapido

L'avanzamento rapido è usato per posizionamenti (G00) ed operazioni manuali di spostamento in rapido (RAPID). Nel modo avanzamento rapido ogni asse si muove alla velocità di rapido impostata per l'asse stesso; questa velocità viene stabilita dal costruttore della macchina ed impostata nei relativi parametri degli assi. Siccome gli assi si muovono indipendentemente l'uno dall'altro, essi raggiungono la posizione stabilita in tempi diversi. Quindi, generalmente, il percorso risultante non è una linea retta.

Nota

Unità di impostazione della velocità di rapido 1 mm/min
0.1 inch/min
1 gradi/min

Siccome il valore di velocità più appropriato viene stabilito in funzione della macchina, è necessario fare riferimento alla velocità di rapido riportata dal costruttore nel manuale della macchina stessa.

1.2.2 Velocità di taglio (Istruzione F)

La velocità di avanzamento alla quale deve muovere un utensile da taglio in interpolazione lineare (G01) o circolare (G02, G03), viene definita usando l'identificatore F.

Con 6 cifre numeriche dopo l'identificatore F, è possibile impostare l'avanzamento di un utensile da taglio nell'unità "mm/min".

Fare riferimento al manuale del costruttore per il campo di impostazione del valore di F.

Il limite superiore della velocità di avanzamento potrebbe essere limitato dall'azionamento o dalle caratteristiche meccaniche del sistema. In questo caso il limite superiore viene impostato nei DM e se un ordine di movimento supera il limite stesso, la velocità di avanzamento viene limitata automaticamente al massimo valore consentito.

Una istruzione F in una interpolazione lineare simultanea a 2 assi o in una interpolazione circolare, rappresenta la velocità di avanzamento nella direzione tangenziale.

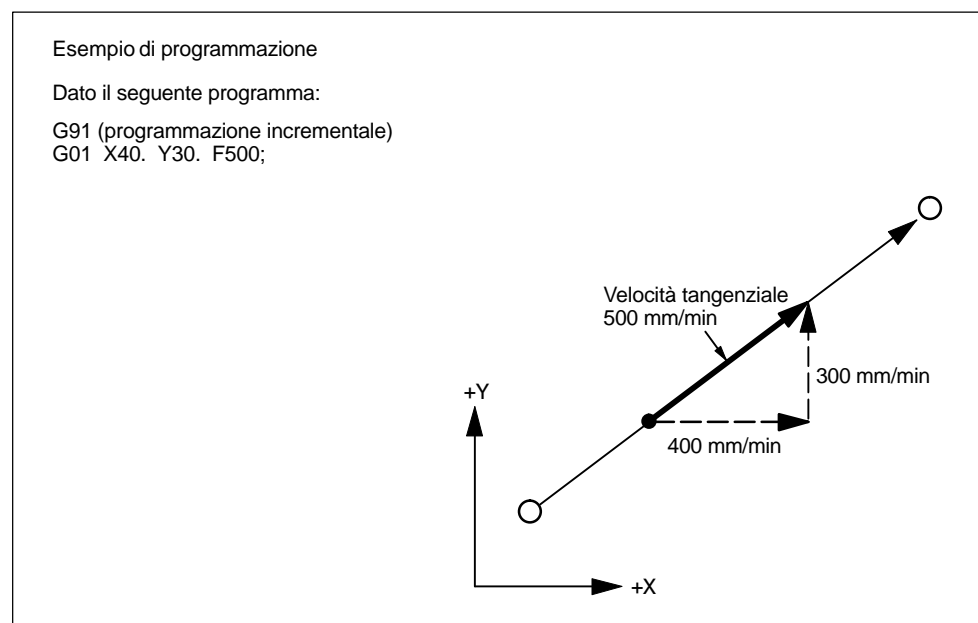



Fig. 1-1 Istruzione F con interpolazione lineare simultanea a 2 assi

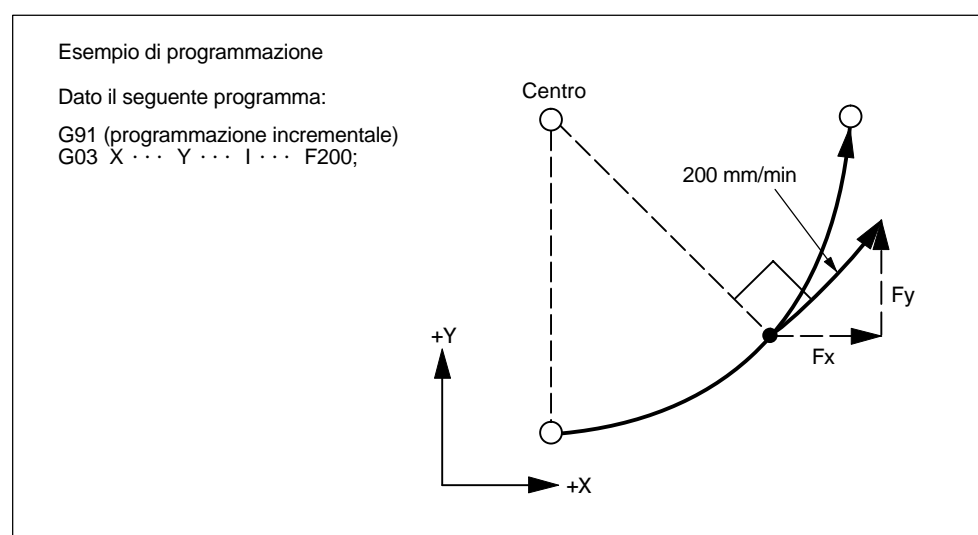



Fig. 1-2 Istruzione F con interpolazione circolare simultanea a 2 assi

Durante una interpolazione lineare simultanea a 3 assi, l'istruzione F indica la velocità di avanzamento tangenziale.

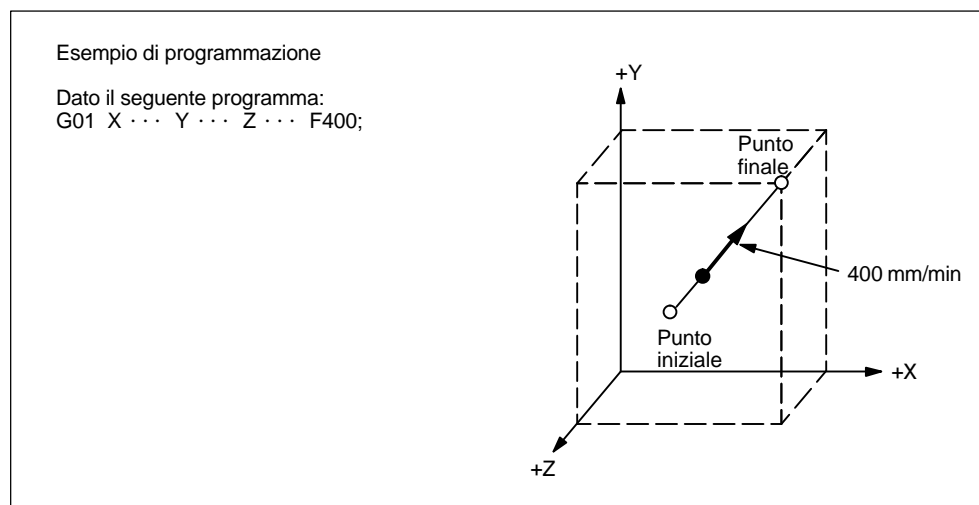



Fig. 1-3 Istruzione F con interpolazione lineare simultanea a 3 assi

Durante una interpolazione lineare simultanea a 4 assi, l'istruzione F indica la velocità di avanzamento tangenziale.

$$F\ (mm/min) = \sqrt{Fx^2 + Fy^2 + Fz^2 + F\alpha^2}$$

Durante una interpolazione lineare simultanea a 5 assi, l'istruzione F indica la velocità di avanzamento tangenziale.

$$F\ (mm/min) = \sqrt{Fx^2 + Fy^2 + Fz^2 + F\alpha^2 + F\beta^2}$$

Nota

1. Se viene impostato "F0" e non viene usata la velocità di avanzamento 1–digit, viene emesso un allarme.
2. Non è possibile utilizzare il segno negativo per l'istruzione F. In questo caso non potrebbe essere garantita l'esecuzione corretta dell'operazione.

1.2.3 Velocità di avanzamento F 1-digit

E' possibile selezionare una velocità di avanzamento impostando un valore numerico di 1-digit (da 1 a 9) che segue l'indirizzo F. Con questo modo di utilizzo dell'istruzione F, viene selezionata la velocità di avanzamento abbinata al relativo valore numerico.
L'impostazione dell'avanzamento F1–Digit deve essere abilitata con il DM impostato nel seguente modo:

$MC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9_ON = TRUE: abilitazione velocità di avanzamento F1–Digit
$MC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9_ON = FALSE: disabilitazione velocità di avanzamento F1–Digit

Con l'impostazione dei DM a FALSE precedentemente descritta, i codici F1... F9 all'interno di un programma di lavoro vengono interpretati come una programmazione standard della velocità di avanzamento (F), es. F2 = 2 mm/min. Con l'impostazione dei DM a TRUE, la velocità di avanzamento, che verrà poi attivata selezionando F1 ...F9, deve essere impostata nei dati di setting indicati nella tabella 1-1.
La velocità di avanzamento viene impostata a 0 quando il corrispondente valore dei dati di setting è = 0.

Tabella 1-1 Dati di setting usati per impostare i valori della velocità di avanzamento F1–digit

Istruzione F	Dati setting
F1	$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[0]
F2	$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[1]
F3	$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[2]
F4	$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[3]
F5	$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[4]
F6	$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[5]
F7	$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[6]
F8	$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[7]
F9	$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[8]

Avvertenza Formato d'impostazione=REAL

Nota

1. Se è stata attivata l’istruzione F1–digit con il DM $MC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9_ON = TRUE e F1...F9 non dovessero essere utilizzati, assicurarsi che venga programmata la velocità di avanzamento F come valore REAL. Ad esempio non F1 ma F 1.0 per 1 mm/min.
2. Se viene impostato “F0” avviene la commutazione automatica alla velocità di rapido (G00). Successivamente è necessario programmare G01 per poter utilizzare l’istruzione F1–digit.
3. Se è stato attivato il modo DRY RUN tutte le velocità di avanzamento verranno eseguite al valore di avanzamento impostato per le operazioni di dry run.
4. L’override per l’avanzamento non è attivo per l’avanzamento selezionato con l’istruzione F1-digit.
5. Il valore di velocità di avanzamento impostato con dati di setting viene mantenuto anche nel caso di spegnimento (POWER OFF).
6. Durante il richiamo di una macro tramite G65/G66, il valore assegnato con l’indirizzo F viene sempre memorizzato nella variabile di sistema $C_F, cioè vengono memorizzati i valori numerici da 1 a 9.
7. Se viene utilizzata l’istruzione F1–digit in un programma di lavoro contenente il richiamo di un ciclo (G81 ... G87), le velocità di avanzamento vengono lette dai relativi dati di setting e memorizzate nella variabile $C_F.

Esempio

```
$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_9[0] = 15000
$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_9[1] = 5500

N10 X10 Y10 Z10 F0 G94 ; posizionamento, avanzamento rapido
N20 G01 X150 Y30 F1 ; velocità di avanzamento attiva 1500 mm/min
N30 Z0 F2 ; velocità di avanzamento attiva 550 mm/min
N40 Z10 F0 ; posizionamento, avanzamento rapido
```

1.2.4 Funzione avanzamento per minuto (G94)

Se viene impostato G94, la velocità di avanzamento indicata dopo l’indirizzo F viene eseguita in “mm (inch)/min”.

1.2.5 Avanzamento reciproco del tempo (G93)

Se viene impostato G93, la velocità di avanzamento indicata dopo l’indirizzo F viene eseguita in “1/min”. G93 è un codice G modale.

Esempio

N10 G93 G1 X100 F2 ;
es. il percorso programmato viene eseguito entro 30 secondi.

Istruzione per il richiamo di movimenti assi 2

Il capitolo 2 descrive le istruzioni di interpolazione e di ricerca del punto di riferimento.

2.1 Istruzioni di interpolazione

Questa sezione descrive le istruzioni di posizionamento e di interpolazione che determinano il percorso utensile del tipo rettilineo o arcuato.

2.1.1 Posizionamento (G00)

Con una programmazione assoluta (G90), gli assi raggiungono il punto programmato in un sistema di coordinate pezzo e con la programmazione incrementale (G91), gli assi eseguono il percorso programmato dalla posizione attuale con avanzamento rapido.

Per il richiamo del posizionamento possono essere utilizzati i seguenti codici G.

Tabella 2-1 Codici G per posizionamento

Codice G	Funzione	Gruppo
G00	Posizionamento	01

Posizionamento (G00)

Formato

G00 X... Y... Z... ;

Spiegazione

Programmando G00 viene eseguito il posizionamento. Il programma prosegue al blocco successivo solo se il numero di impulsi residui derivanti dall'errore di inseguimento del servo, si sono ridotti al punto di rientrare nella soglia consentita.

Nel modo G00 il posizionamento avviene con avanzamento rapido con controllo simultaneo di 3-assi (*5-assi). Gli assi non programmati nel blocco con G00 non si muovono. Nella sequenza di posizionamento i singoli assi si muovono con il proprio valore di avanzamento rapido indipendentemente dagli altri. Il valore di avanzamento rapido impostato per i singoli assi è dipendente dal tipo di macchina. Fare riferimento al manuale del costruttore per il campo di impostazione del valore di avanzamento rapido.

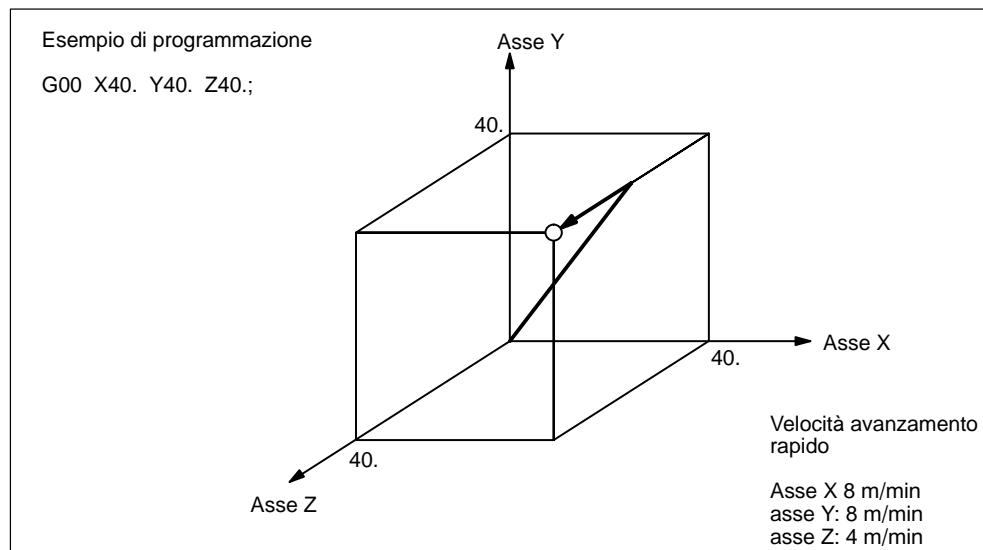



Fig. 2-1 Posizionamento con controllo simultaneo di 3 assi

Nota

Nel modo di posizionamento G00, siccome gli assi si muovono in modo indipendente alla velocità di rapido, il percorso utensile non sarà sempre una linea retta. Quindi il posizionamento deve essere programmato con attenzione in modo che un utensile da taglio non interferisca con il pezzo o l'attrezzatura durante il posizionamento.

Modo lineare G0

Il modo lineare G0 è valido se il DM $MC_EXTERN_G0_LINEAR_MODE è stato settato. In questo caso tutti gli assi programmati muovono in interpolazione lineare a raggiungono la loro posizione di arrivo nello stesso istante.

2.1.2 Interpolazione lineare (G01)

Formato

G01 X... Y... Z... F... ;

Con l'istruzione G01 viene eseguita una interpolazione lineare simultanea di 3 assi (*5-assi). Gli assi non programmati nel blocco con G01 non si muovono. Per l'esecuzione dell'interpolazione lineare devono essere programmate le istruzioni descritte in precedenza.

Velocità di avanzamento

La velocità di avanzamento viene definita con un codice F. Gli assi vengono controllati in modo che il vettore risultante (velocità tangenziale riferita alla direzione di movimento dell'utensile) della velocità di avanzamento dell'asse programmato, corrisponda all'avanzamento programmato.

$$F\ (mm/min) = \sqrt{Fx^2 + Fy^2 + Fz^2 + (F\alpha^2 + F\beta^2)}$$

(Fx: avanzamento nella direzione dll'asse X)

Nota

Se non viene programmato il codice F nel blocco contenente G01 o nei blocchi precedenti, l'esecuzione del blocco con G01 genera un allarme.

Se gli assi opzionali 4° e 5° sono rotanti (assi A, B o C), le velocità di avanzamento dei tre assi di base (X, Y e Z) e di quelli opzionali 4° e 5° vengono definite nei dati macchina (DM).

Punto finale

Il punto finale può essere impostato con valori assoluti o incrementali. Nel codice G, sistema B e C, esso viene determinato in funzione della programmazione di G90 o G91 (per maggiori dettagli vedere 3.2.1, “Programmazione assoluta/incrementale”).

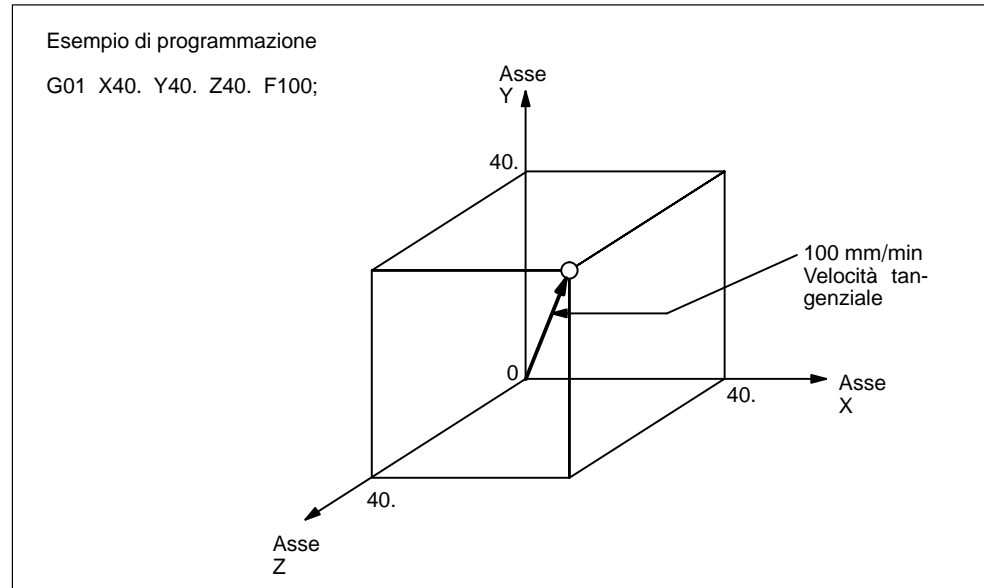



Fig. 2-2 Interpolazione lineare

2.1.3 Interpolazione circolare (G02, G03)

Formato istruzione

Per eseguire l’interpolazione circolare devono essere utilizzate le istruzioni indicate nella tabella 2-2.

Tabella 2-2 Istruzioni necessarie per l’interpolazione circolare

Oggetto	Istruzione	Descrizione
Definizione del piano	G17	Arco di cerchio nel piano XY
	G18	Arco di cerchio nel piano ZX
	G19	Arco di cerchio nel piano YZ
Direzione di rotazione	G02	Senso orario (CW)
	G03	Senso antiorario (CCW)
Posizione del punto finale	Due assi tra X, Y e Z	Posizione del punto finale in un sistema di coordinate pezzo
	Due assi tra X, Y e Z	Percorso con segno dal punto iniziale al punto finale
Distanza dal punto iniziale al centro	Due assi tra I, J e K	Percorso con segno dal punto iniziale al centro
Raggio dell’arco di cerchio	R	Raggio dell’arco di cerchio
Velocità di avanzamento	F	Velocità lungo l’arco di cerchio

Definizione del piano

Con le istruzioni riportate di seguito, un utensile da taglio muove lungo l'arco di cerchio programmato nel piano XY, piano ZX o piano YZ in modo che la velocità di avanzamento impostata con l'istruzione F risulti essere la velocità tangenziale dell'arco.

- Nel piano XY
  G17 G02 (oppure G03) X· · ·Y· · ·R· · · (oppure I· · ·J· · ·) F· · ·;
- Nel piano ZX
  G18 G02 (oppure G03) Z· · ·X· · ·R· · · (oppure K· · ·I· · ·) F· · ·;
- Nel piano YZ
  G19 G02 (oppure G03) Y· · ·Z· · ·R· · · (oppure J· · ·K· · ·) F· · ·;

Per attivare il modo interpolazione circolare (G02, G03), il piano di interpolazione dovrebbere essere selezionato precedentemente specificando G17, G18, oppure G19. Per il 4° ed il 5° asse l'interpolazione circolare è consentita solo se essi sono definiti come lineari.

Il codice G preposto per la selezione del piano nel quale deve essere eseguita l'interpolazione circolare, seleziona anche il piano nel quale agisce la correzione raggio utensile (G41/G42). All'accensione (POWER ON) viene selezionato automaticamente il piano XY (G17).

G17	piano XY oppure Xα oppure Xβ
G18	piano ZX oppure Zα oppure Zβ
G19	piano YZ oppure Yα oppure Yβ

Se viene selezionato un 4° asse opzionale, l'interpolazione circolare è possibile nel piano Xα, Zα, oppure Yα che include il 4° asse in aggiunta ai piani XY, YZ e ZX. (α=U, V, o W)

- Interpolazione circolare nel piano Xα
  G17 G02 (oppure G03) X · · · α · · · R · · · (oppure I · · · J · · ·) F · · ·;
- Interpolazione circolare nel piano Yα
  G18 G02 (oppure G03) Z · · · α · · · R · · · (oppure K · · · I · · ·) F · · ·;
- Interpolazione circolare nel piano Zα
  G19 G02 (oppure G03) Y · · · α · · · R · · · (oppure J · · · K · · ·) F · · ·;

Se viene selezionato un 5° asse opzionale, l'interpolazione circolare è possibile nel piano Xβ, Zβ, oppure Yβ che include il 5° asse in aggiunta ai piani XY, YZ e ZX. (β=U, V, o W)

- Interpolazione circolare nel piano Xβ
  G17 G02 (oppure G03) X · · · β · · · R · · · (oppure I · · · J · · ·) F · · ·;
- Interpolazione circolare nel piano Zβ
  G18 G02 (oppure G03) Z · · · β · · · R · · · (oppure K · · · I · · ·) F · · ·;
- Interpolazione circolare nel piano Yβ
  G19 G02 (oppure G03) Y · · · β · · · R · · · (oppure J · · · K · · ·) F · · ·;
- Se vengono omessi gli identificatori degli indirizzi che rappresentano il 4° ed il 5° asse come con le istruzioni "G17 G02 X · · · R · · · (oppure I · · · J · · ·) F · · · ;" per l'interpolazione viene selezionato automaticamente il piano XY . L'interpolazione circolare con il 4° ed il 5° asse non è possibile se questi ultimi sono definiti come assi rotanti.

Direzione di rotazione

La direzione dell'arco di cerchio deve essere impostata nel modo indicato in fig. 2-3.

G02	Direzione oraria (CW)
G03	Direzione antioraria (CCW)

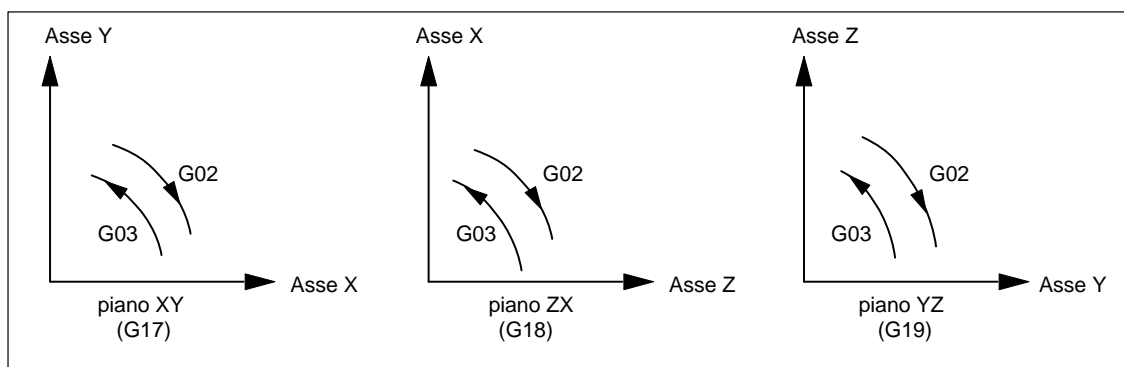



Fig. 2-3 Direzione di rotazione dell'arco di cerchio

Punto finale

Il punto finale può essere definito sia con valori assoluti che incrementali in funzione della programmazione di G90 o G91 (non per codice G sistema A).

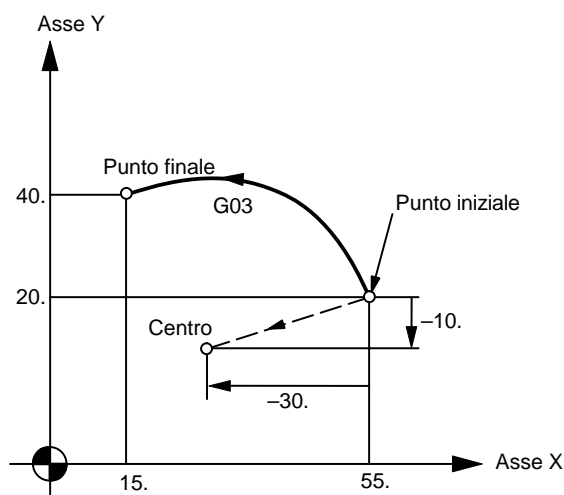
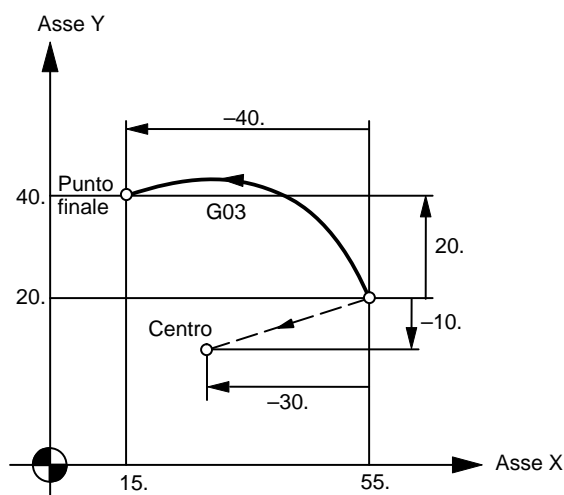



Fig. 2-4 Punto finale dell'arco di cerchio

Se il punto finale impostato non si trova sull'arco di cerchio programmato, il raggio dell'arco viene modificato gradualmente dal punto iniziale al punto finale generando una spirale in modo che il punto finale venga a trovarsi esattamente sull'arco di cerchio programmato.

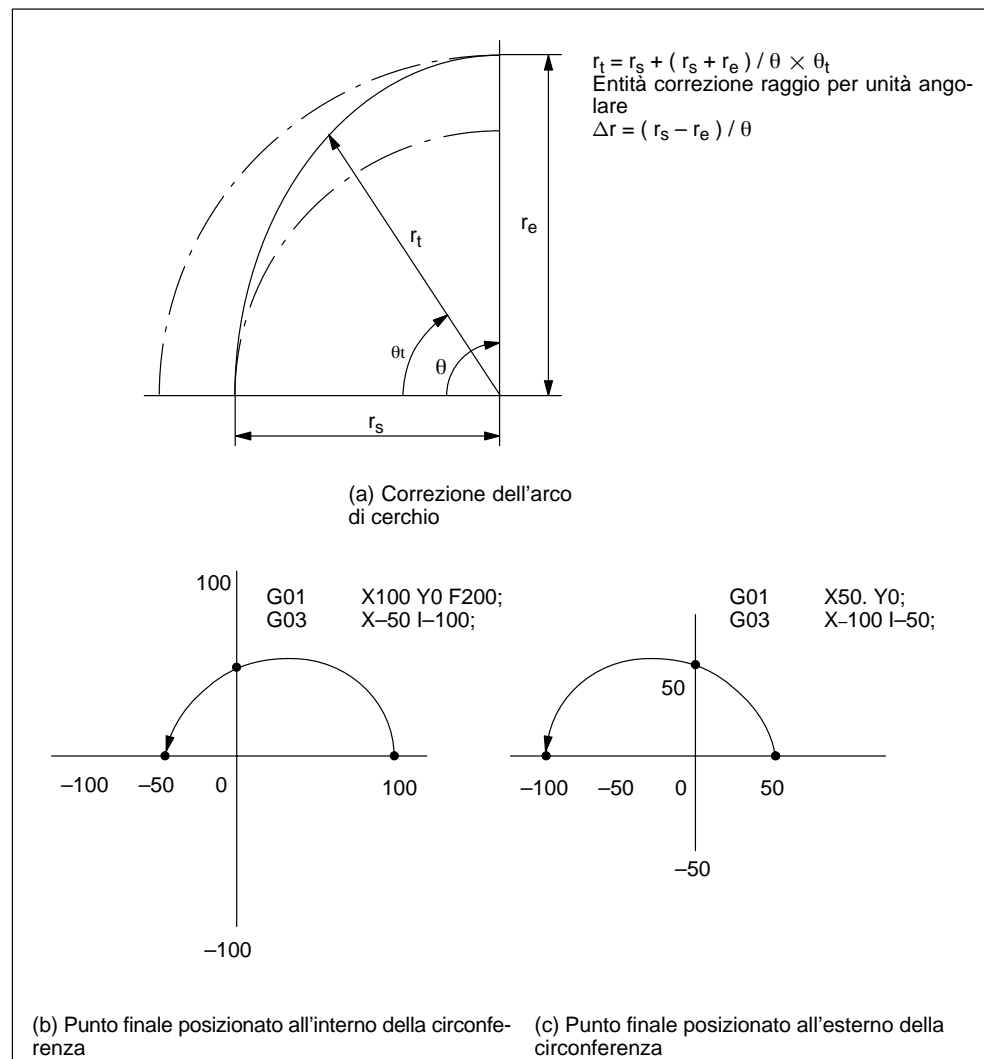



Fig. 2-5 Interpolazione con punto finale dell’arco di cerchio programmato

Centro dell’arco

Il centro dell’arco di cerchio può essere definito in due modi – impostando la distanza dal punto iniziale al centro dell’arco di cerchio o impostando il raggio.

- Impostazione della distanza dal punto iniziale al centro dell’arco di cerchio

  Indipendentemente dal sistema di quotazione (G90 o G91), il centro di un arco di cerchio deve essere programmato con valori incrementali a partire dal punto iniziale.

- Impostazione del raggio

  Programmando un arco di cerchio è possibile impostare il raggio utilizzando l’indirizzo R invece di definire il centro dell’arco stesso con gli indirizzi I, J o K. Questo sistema viene chiamato “interpolazione circolare con la definizione di R”.

- Per gli archi di cerchio con l’angolo al centro uguale o inferiore a 180 gradi, utilizzare un valore “R > 0”.

- Per gli archi di cerchio con l’angolo al centro uguale o superiore a 180 gradi, utilizzare un valore “R < 0”.

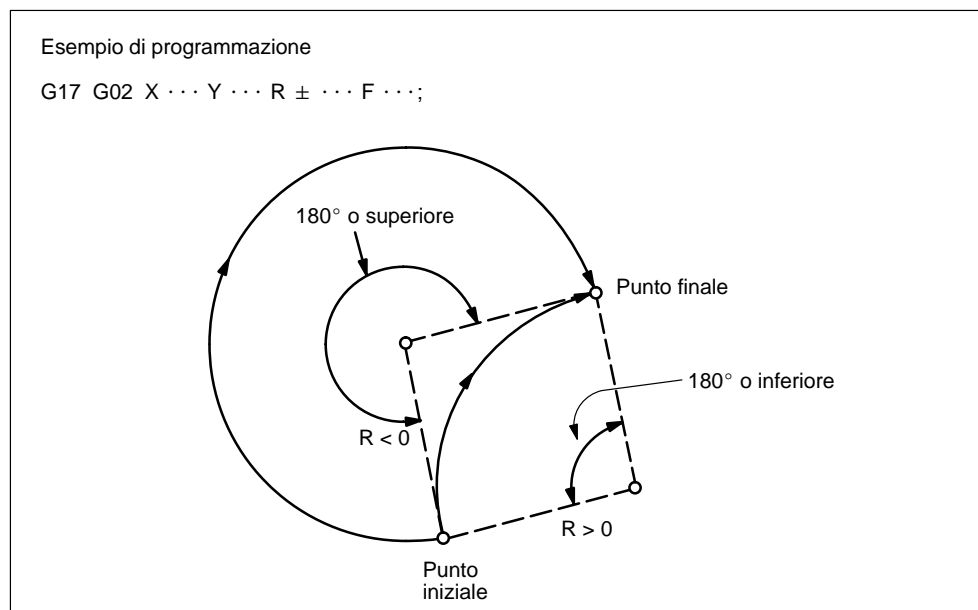



Fig. 2-6 Interpolazione circolare con impostazione del raggio

Velocità di avanzamento

Nel modo interpolazione circolare, la velocità di avanzamento può essere impostata come per l’interpolazione lineare. Vedere anche 2.1.2 “Interpolazione lineare (G01)”.

Supplemento all'interpolazione circolare

Un arco di cerchio che si estende su più quadranti può essere programmato con un solo blocco di istruzioni. E' anche possibile programmare un cerchio completo.

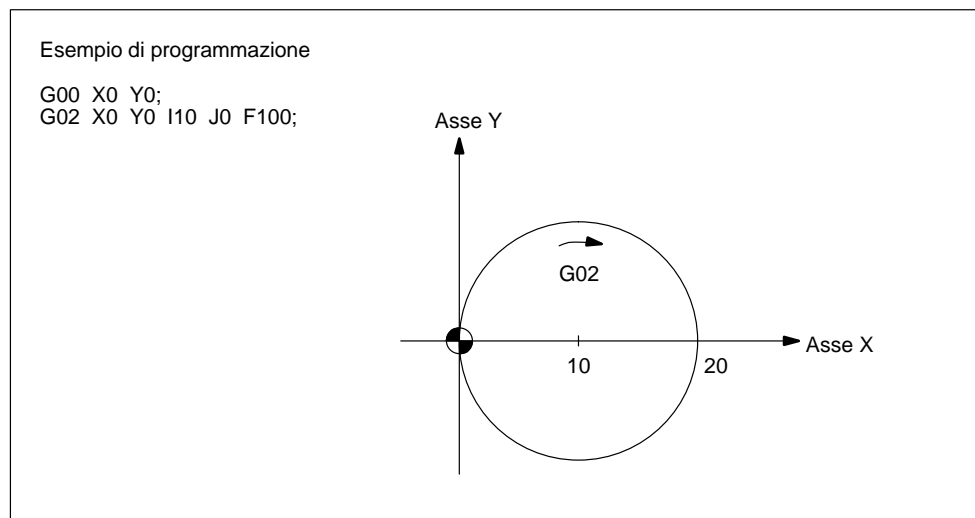



Fig. 2-7 Cerchio completo

Con le istruzioni "G17 G02 (o G03) I · · · J · · · F · · · Ln;", l'interpolazione del cerchio completo viene ripetuta n volte. Se viene omesso l'indirizzo L, l'interpolazione viene eseguita una sola volta. L'esecuzione delle istruzioni con blocco singolo attivo, avrà come effetto l'interruzione dell'interpolazione solo dopo il completamento di un cerchio completo.

2.1.4 Interpolazione elicoidale (G02, G03)

E' possibile eseguire una interpolazione lineare sincronizzata con una interpolazione circolare con l'asse che non appartiene al piano di interpolazione circolare. Questa viene chiamata interpolazione elicoidale. Di seguito viene riportata la sintassi del comando.

- Nel piano XY
  G17 G02 (o G03) X · · Y · · R · · (o I · · J · ·) Z (α, β) · · F · ·;
- Nel piano ZX
  G18 G02 (o G03) Z · · X · · R · · (o K · · I · ·) Y (α, β) · · F · ·;
- Nel piano YZ
  G19 G02 (o G03) Y · · Z · · R · · (o J · · K · ·) X (α, β) · · F · ·;
- Nel piano Xα
  G17 G02 (o G03) X · · α · · R · · (o I · · J · ·) Z (β) · · F · ·;
- Nel piano Zα
  G18 G02 (o G03) Z · · α · · R · · (o K · · I · ·) Y (β) · · F · ·;

- Nel piano Yα
  G19 G02 (o G03) Y · · α · · R · · (o J · · K · ·) X (β) · · F · ·;
- Nel piano Xβ
  G17 G02 (o G03) X · · β · · R · · (o I · · J · ·) Z (α) · · F · ·;
- Nel piano Zβ
  G18 G02 (o G03) Z · · β · · R · · (o K · · I · ·) Y· · F · ·;
- Nel piano Yβ
  G19 G02 (o G03) Y · · β · · R · · (o J · · K · ·) X· · F · ·;

Dove, α e β sono rispettivamente gli assi lineari 4 e 5, ognuno rappresenta uno qualsiasi degli assi U, V e W. Se non vengono specificati gli assi 4° o 5° come istruzione del punto finale dell'arco di cerchio, viene selezionata una delle istruzioni tra quelle dei piani XY, ZX e YZ.

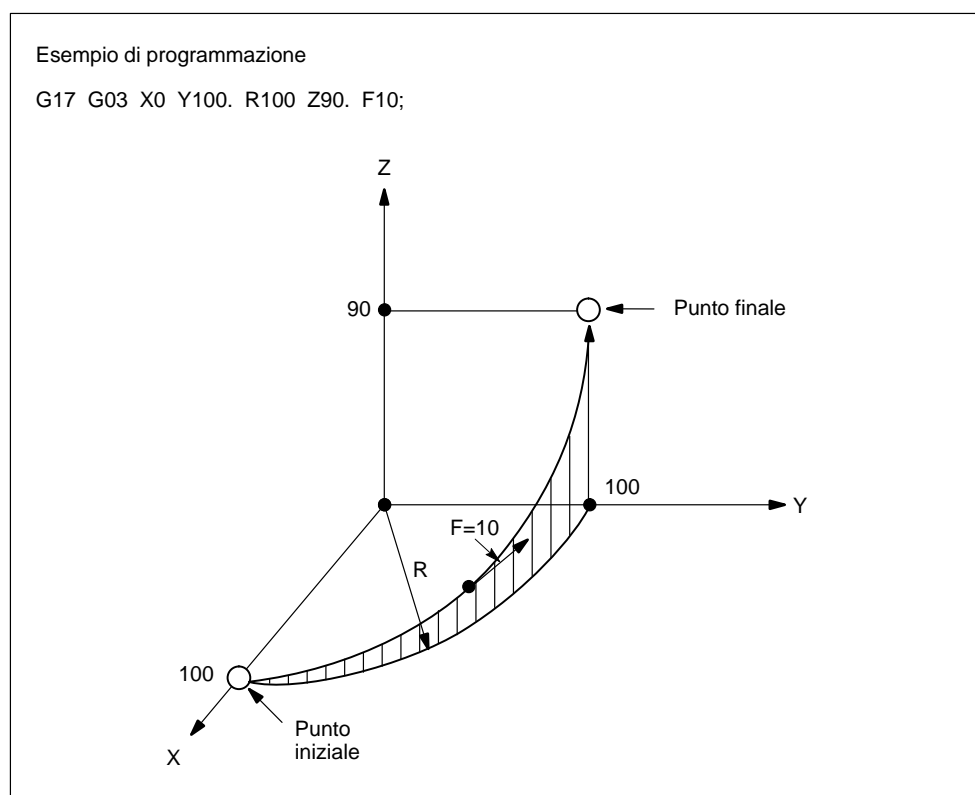



Fig. 2-8 Interpolazione elicoidale

Nota

Un arco di cerchio deve essere programmato nell'ambito dei 360° .

La velocità di avanzamento specificata con l'istruzione F, indica la velocità tangenziale nello spazio tridimensionale costituito dal piano dell'interpolazione circolare e dall'asse lineare perpendicolare al piano di interpolazione.

2.2 Ricerca del punto di riferimento

2.2.1 Ricerca automatica del punto di riferimento (G28)

Formato

G28 X... Y... Z... ;

Con l'istruzione "G28 X · · · Y · · · Z · · · ;", gli assi controllati vengono riportati nel punto di riferimento. Gli assi muovono in rapido fino alla posizione preimpostata dopodichè automaticamente fino al punto di riferimento. L'operazione di raggiungimento del punto di riferimento è possibile fino a 3 assi contemporaneamente. Gli assi non programmati nel blocco con G28 non vengono riportati nel punto di riferimento.

Posizione di riferimento

La posizione di riferimento definisce un punto fisso, quindi un utensile può essere riportato facilmente nella posizione di riferimento utilizzando questa funzione. Questo può essere utilizzato, per esempio, come posizione di cambio utensile. E' possibile definire fino ad un massimo di 4 posizioni di riferimento utilizzando il DM $_MA_REFP_SET_POS[0] to [3]).

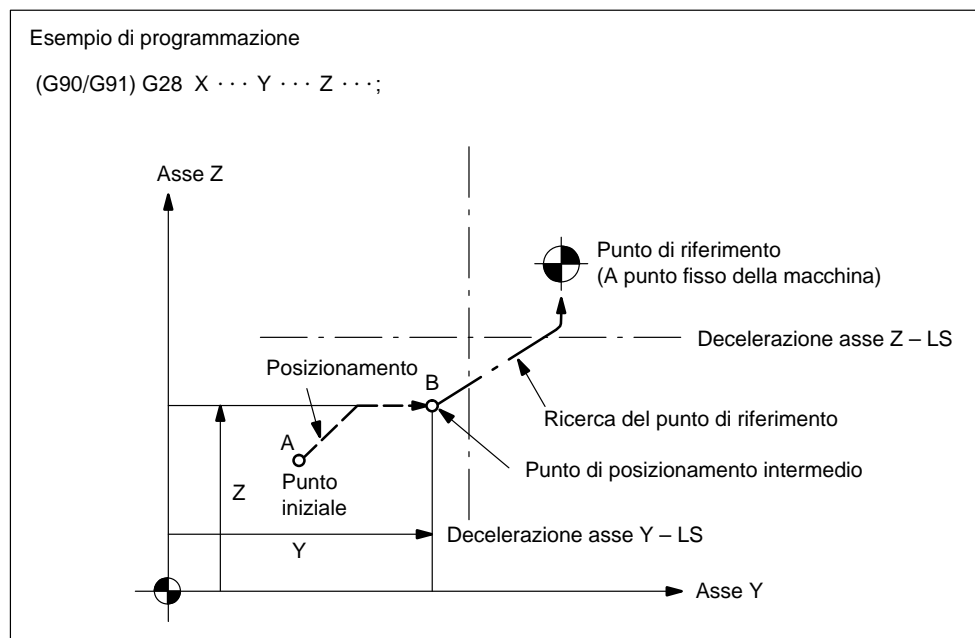



Fig. 2-9 Ricerca automatica del punto di riferimento

Ricerca del punto di riferimento

La ricerca del punto di riferimento è la sequenza di operazioni che riportano gli assi al punto di riferimento dopo che questa è stata avviata manualmente.

La ricerca del punto di riferimento viene eseguita nel seguente modo:

- dopo il posizionamento nel punto intermedio B, gli assi ritornano direttamente al punto di riferimento con velocità rapida. Gli assi possono ritornare quindi al punto di riferimento più velocemente che non durante le normali operazioni di ricerca del punto di riferimento in quanto non utilizzano un finecorsa di rallentamento per questa operazione.
- Anche se il punto B si trova esternamente all’area nella quale è situato il punto di riferimento, gli assi possono eseguire il ritorno al punto di riferimento ad alta velocità.
- L’esecuzione di questa operazione ad alta velocità è consentita solo se il ritorno al punto di riferimento viene richiamato con G28 e non influisce sulla normale ricerca del punto di riferimento eseguita in manuale.

Ricerca automatica del punto di riferimento per assi rotanti

L’esecuzione della ricerca automatica del punto di riferimento per assi rotanti può avvenire allo stesso modo di quella per gli assi lineari. Se un asse rotante è stato mosso a più di ±360.000° dal punto di riferimento preimpostato, il ritorno avviene nel punto di riferimento più vicino proseguendo nella direzione impostata per il ritorno stesso. La figura sottostante indica come avviene il ritorno al punto di riferimento dal punto A e dal punto B (la direzione di ritorno al punto di riferimento viene impostata nel DM_$MA_REFP_CAM_IS_MINUS).

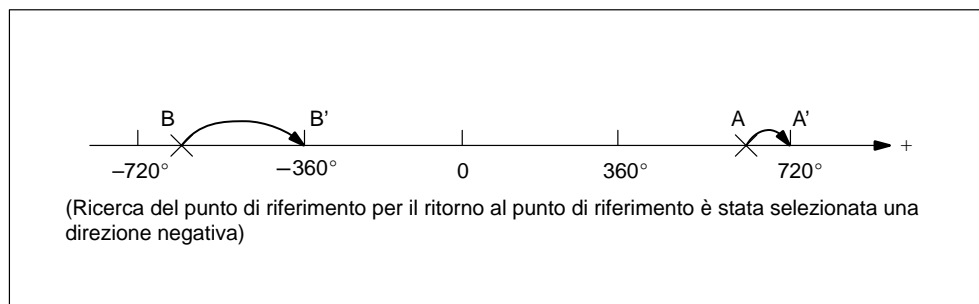



Fig. 2-10

Supplemento per l’istruzione del ritorno al punto di riferimento

Correzione raggio utensile e ciclo di lavorazione

G28 non deve essere programmato con la correzione raggio utensile (G41, G42) o in un ciclo di lavorazione.

Attenzione

L'attivazione di G28 provoca la disattivazione della correzione raggio utensile (G40) seguita da un movimento dell'asse verso il punto di riferimento. Per questo motivo è necessario assicurarsi di aver disattivato la correzione raggio utensile prima di programmare G28.

Spostamento origine dell'utensile

Se viene programmato G28 con lo spostamento origine attivo, il posizionamento al punto intermedio avviene con il valore di spostamento attivo. Tuttavia, per il posizionamento al punto di riferimento il valore di spostamento origine non è influente ed il posizionamento viene eseguito al valore assoluto del punto di riferimento.

Correzione lunghezza utensile

E' possibile disattivare la correzione lunghezza utensile con G28 cambiando l'impostazione di un parametro. Nonostante questo, è preferibile disattivare la correzione lunghezza utensile prima della programmazione di G28.

Intervento a macchina ferma

La lampada che indica il completamento del ciclo di ritorno non si accende quando il blocco della macchina è inserito anche se l'utensile è ritornato automaticamente alla posizione di riferimento. In questo caso non viene verificato se l'utensile è ritornato alla posizione di riferimento anche se è stata programmata l'istruzione G27.

2.2.2 Verifica del ritorno al punto di riferimento (G27)

Formato

G27 X... Y... Z... ;

Questa funzione verifica se gli assi al termine del programma di lavoro sono ritornati correttamente al punto di riferimento; il programma deve essere creato in modo che lo stesso inizi e termini sempre sul punto di riferimento se viene programmato “G27 X⋅⋅⋅Y⋅⋅⋅Z⋅⋅⋅ (* α ⋅⋅⋅ β ⋅⋅⋅);”.

Con G27 viene verificato se nel controllo simultaneo di 3 assi (* 5 assi) essi, al completamento di queste istruzioni, vengono a trovarsi sul punto di riferimento. Per gli assi non programmati in questo blocco e che non si sono mossi nonostante l'istruzione programmata, posizionamento e verifica non vengono eseguiti.

Fasi successive alla verifica

Se la posizione raggiunta dopo l'esecuzione del blocco con G27 corrisponde con il punto di riferimento, si accende la lampada indicante il completamento del ritorno al punto di riferimento. Il ciclo automatico continuo viene proseguito quando tutti gli assi specificati sono posizionati sul punto di riferimento. Se anche un solo asse non dovesse essere posizionato sul punto di riferimento, viene emesso un errore ed il ciclo automatico continuo viene interrotto.

Supplemento all'istruzione "verifica del ritorno al punto di riferimento" ed altre operazioni

- Se viene programmato G27 con la correzione utensile attiva, il posizionamento viene eseguito considerando lo spostamento impostato ed il punto di posizionamento non coincide con il punto di riferimento. E' necessario disattivare la correzione utensile prima di programmare G27. E' necessario osservare che lo spostamento origine e la correzione lunghezza utensile non vengono disattivati dall'istruzione G27.
- La verifica non viene eseguita se durante l'esecuzione di G27 è presente lo stato di blocco macchina anche solo per un asse. Per esempio se viene programmato un movimento dell'asse X nel blocco con G27 e si amette l'asse Z, la posizione dell'asse X non viene verificata.
- La funzione di specularità è valida verso la direzione del movimento dell'asse anche con l'istruzione di ritorno al punto di riferimento richiamata con G27. Per evitare un errore di posizionamento si deve disattivare la specularità prima di eseguire G27.

2.2.3 Ritorno al punto di riferimento 2 ... 4 (G30)

Formato

G30 Pn X... Y... Z... ;

Con le istruzioni "G30 Pn X · · · Y · · · Z (* α · · · β · · ·);", gli assi muovono verso P2 (secondo punto di riferimento), P3 (terzo punto di riferimento*) o P4 (quarto punto di riferimento*) con controllo simultaneo di 3 assi (* 5 assi) dopo il posizionamento sul punto intermedio impostato. Se viene programmato "G30 P3 X30. Y50.;" , gli assi X e Y ritornano al terzo punto di riferimento. Se viene omesso "Pn" viene selezionato il secondo punto di riferimento. Gli assi non programmati nel blocco con G30 non muovono.

Posizioni del punto di riferimento

La posizione di ogni punto di riferimento è determinata in relazione al primo punto di riferimento. La distanza dal primo punto di riferimento ad ognuno degli altri punti di riferimento viene impostata nei seguenti dati macchina:

Tabella 2-3 Punti di riferimento

Oggetto	DM
3° punto di riferimento	$_MA_REFP_SET_POS[2]
4° punto di riferimento	$_MA_REFP_SET_POS[3]

Supplemento alle istruzioni di ritorno al 2° e 4° punto di riferimento

- Per i punti che devono essere considerati per l'esecuzione di G30, fare riferimento ai supplementi in 2.2.1, "Ritorno automatico al punto di riferimento (G28)".
- Se viene programmato G29 dopo G30, il posizionamento avviene al punto impostato con G29 dopo il superamento del punto intermedio di posizionamento programmato con G30. Viene aggiornato solo il valore di coordinata del punto intermedio di posizionamento dell'asse specificato con G30.
- Per l'esecuzione di G30, il ritorno al punto di riferimento deve essere stato completato dopo una riaccensione (Power On) manualmente o eseguendo G28. Se un asse che non ha completato il ritorno al punto di riferimento è incluso tra quelli specificati nel blocco con G30, viene emesso un allarme.

2.2.4 Stacco utensile e ritorno (G10.6)

Per sostituire l'utensile danneggiato durante la lavorazione o per verificare lo stato della lavorazione stessa, l'utensile può essere allontanato dal pezzo. Infatti è possibile attivare una sequenza specifica per la macchina. A questo riguardo fare riferimento al manuale del costruttore della macchina per maggiori dettagli.

Formato

G10.6 X... Z... ; attivazione

G10.6 ; disattivazione

X, Z :
Nel modo incrementale corrisponde al percorso di svincolo dalla posizione in cui viene attivato il segnale di stacco. Nel modo assoluto invece al percorso ad una posizione di svincolo assoluta.

Attenzione

L'asse di svincolo ed il percorso di svincolo specificati in G10.6 devono essere modificati in un blocco appropriato in funzione del profilo appena eseguito.
Prestare molta attenzione quando viene impostato il percorso di svincolo;
un percorso errato può danneggiare il pezzo, la macchina o l'utensile.

Istruzioni di movimento 3

Il capitolo 3 descrive la procedura usata per l'impostazione e la selezione del sistema di coordinate e la programmazione per il controllo dei movimenti di un utensile da taglio.

3.1 Il sistema di coordinate

Una posizione utensile è determinata in modo univoco nell'ambito di un sistema di coordinate. Queste coordinate sono definite dagli assi del programma. Per esempio, se sono interessati 3 assi denominati come X, Y e Z, le coordinate vengono impostate nel seguente modo:

X... Y... Z...

L'istruzione precedente viene chiamata "word dimensionale".

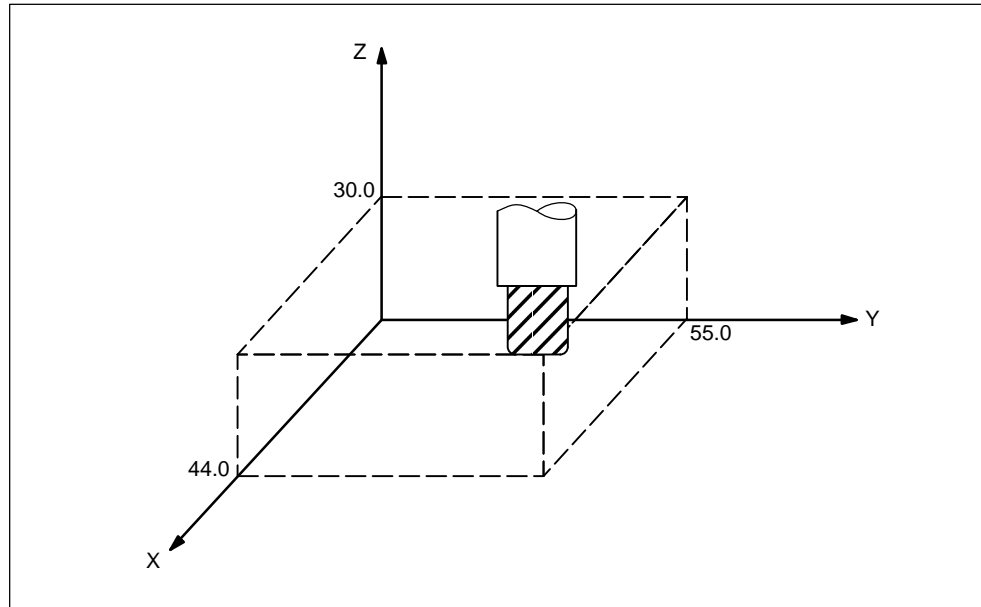



Fig. 3-1 Posizione dell'utensile impostata con X... Y... Z...

Per la determinazione delle coordinate vengono usati i seguenti tre sistemi di coordinate:

1. Sistema di coordinate macchina (G53)
2. Sistema di coordinate pezzo (G92)
3. Sistema di coordinate locale (G52)

3.1.1 Sistema di coordinate macchina (G53)

Il punto zero macchina rappresenta un punto specifico della macchina e serve come riferimento per la macchina stessa. Il punto zero macchina viene stabilito dal costruttore per ogni macchina utensile. Un sistema di coordinate macchina consiste in un sistema di coordinate che ha la sua origine nel punto zero macchina.

Un sistema di coordinate che ha la sua origine coincidente con il punto zero macchina , si può considerare come un sistema di coordinate macchina. Eseguendo una ricerca del punto di riferimento in manuale dopo l'accensione della macchina, viene impostato il sistema di coordinate macchina. Una volta impostato, il sistema di coordinate macchina resta invariato fino al prossiomo spegnimento.

Formato

(G90) G53 X... Y... Z... ;
X, Y, Z, quotazione assoluta

Come selezionare un sistema di coordinate macchina (G53)

Quando una posizione è stata determinata nel sistema di coordinate macchina, l'utensile muove in questa posizione con velocità di rapido. G53 è un codice G non retentivo. Quindi, ogni istruzione riferita al sistema di coordinate macchina selezionato, è attiva solo nel blocco in cui è stato programmato G53. L'istruzione G53 deve essere programmata utilizzando un valore assoluto. Programmare il movimento in un sistema di coordinate macchina basato su G53 tutte le volte che l'utensile deve essere portato in una posizione specifica della macchina.

Disattivazione della funzione di correzione

Se $MN_G53_TOOLCORR = 0, G53/G153/SUPA si comporta come una soppressione non modale dello spostamento origine, la correzione lunghezza utensile e la correzione raggio utensile, tuttavia resta abilitata.
Se $MN_G53_TOOLCORR = 1, G53/G153/SUPA si comporta come una soppressione non modale dello spostamento origine, della correzione lunghezza utensile e della correzione raggio utensile.

Impostazione di G53 all'accensione (power–on)

Dopo l'accensione è necessario eseguire almeno una ricerca manuale della posizione di riferimento in quanto, prima della programmazione di G53, deve essere impostato il sistema di coordinate macchina.
Questo non è necessario se viene utilizzato un trasduttore assoluto.

Riferimento

Un sistema di coordinate macchina viene impostato in modo che, la posizione di riferimento corrisponda al valore della coordinata settato nel DM $MC_CHBFRAME_POWON_MASK bit 0 tutte le volte che viene ricercata manualmente la posizione di riferimento dopo power on.

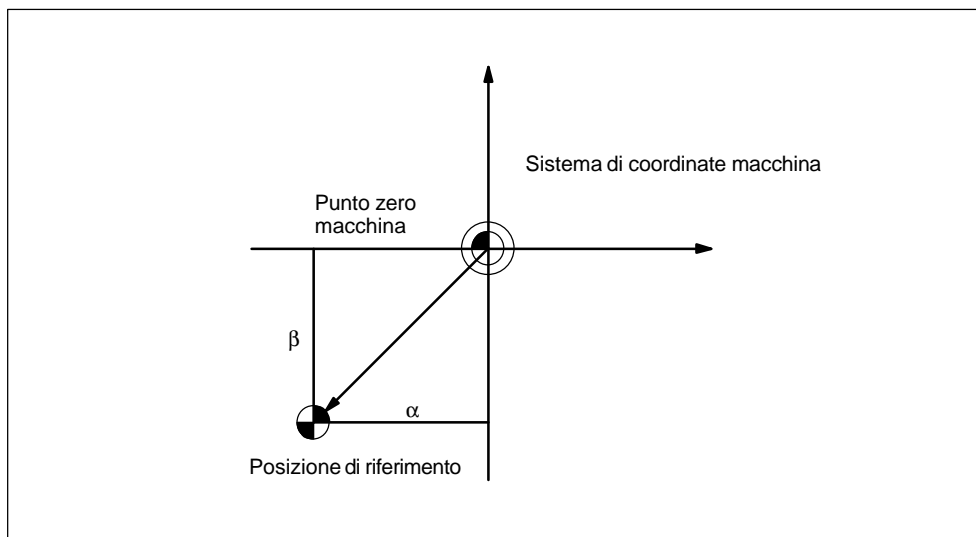



Fig. 3-2 Riferimento

3.1.2 Sistema di coordinate pezzo (G92)

Prima di procedere con la lavorazione è necessario che venga definito un sistema di coordinate per il pezzo chiamato appunto sistema di coordinate pezzo. Questa sezione descrive i vari metodi di impostazione, selezione e commutazione di un sistema di coordinate pezzo.

Come impostare un sistema di coordinate pezzo

Per impostare un sistema di coordinate pezzo si possono utilizzare i seguenti due metodi:

1. Utilizzo di G92

   Un sistema di coordinate pezzo viene impostato programmando nel programma un valore dopo G92.

2. Manualmente utilizzando il pannello HMI

Formato

(G90) G92 X... Y... Z... ;

Esempi

Esempio 1:
G92X30.5Z27.0;
(il punto iniziale è la punta dell’utensile.)

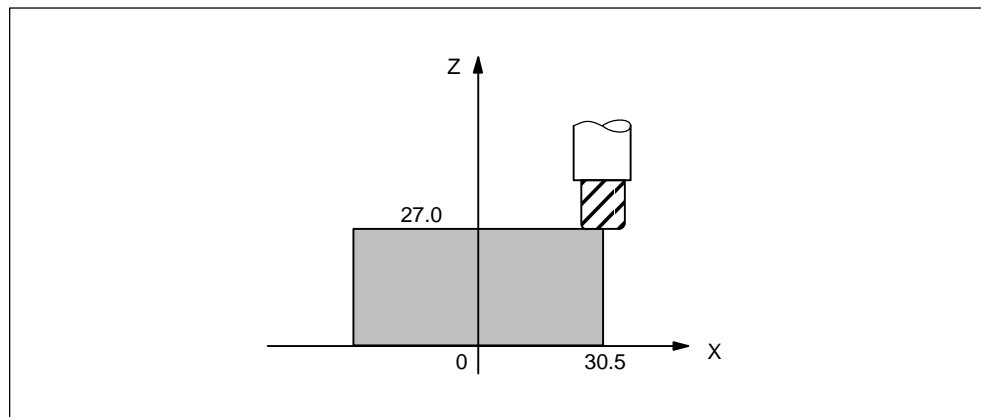



Fig. 3-3

Esempio 2:
G92X500.0Z1100.0;
(il punto iniziale è la base del portautensile.)

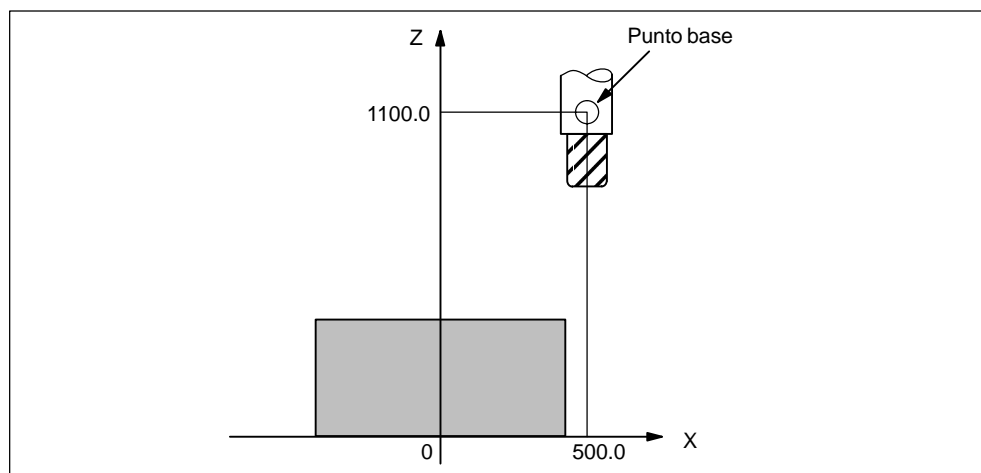



Fig. 3-4

Ogni volta che viene programmata una istruzione assoluta, il punto base muove alla posizione di destinazione. La differenza di posizione tra la punta dell'utensile e la base del portautensile viene compensata con la correzione lunghezza utensile per muovere la punta utensile esattamente nella posizione programmata.

3.1.3 Reset della lavorazione (G92.1)

Con G92.1 X.. (codice G sistema A: G50.3 P0), è possibile disattivare una traslazione del sistema di coordinate prima di spostarlo. Questo sopprime ogni movimento nel sistema di coordinate definito dallo spostamento origine attualmente attivo (G54–G59). Se non è attivo nessuno spostamento origine, la lavorazione viene riferita alla posizione di riferimento. G92.1 disattiva gli spostamenti che sono stati impostati con G92 o G52. Vengono resettati solo gli assi che sono stati programmati.

Esempio 1:

```
N10 G0 X100 Y100     ;visualizzazione: SCP: X100 Y100    SCM: X100 Y100
N20 G92 X10 Y10      ;visualizzazione: SCP: X10 Y10      SCM: X100 Y100
N30 G0 X50 Y50       ;visualizzazione: SCP: X50 Y50      SCM: X140 Y140
N40 G92.1 X0 Y0      ;visualizzazione: SCP: X140 Y140    SCM: X140 Y140
```

Esempio 2:

```
N10 G10 L2 P1 X10 Y10
N20 G0 X100 Y100     ;visualizzazione: SCP: X100 Y100    SCM: X100 Y100
N30 G54 X100 Y100    ;visualizzazione: SCP: X100 Y100    SCM: X110 Y110
N40 G92 X50 Y50      ;visualizzazione: SCP: X50 Y50      SCM: X110 Y110
N50 G0 X100 Y100     ;visualizzazione: SCP: X100 Y100    SCM: X160 Y160
N60 G92.1 X0 Y0      ;visualizzazione: SCP: X150 Y150    SCM: X160 Y160
```

3.1.4 Come selezionare un sistema di coordinate pezzo

Come descritto di seguito, l'utilizzatore può scegliere tra un insieme di sistemi di coordinate pezzo.

1. G92

   Le istruzioni assolute sono effettive nel sistema di coordinate pezzo non appena esso è stato selezionato.

2. Selezione dei sistemi di coordinate pezzo previa impostazione tramite superficie HMI.

   I sistemi di coordinate pezzo possono essere selezionati scegliendo un codice G da G54 a G59 e G54 P{1...100}.
   I sistemi di coordinate pezzo vengono impostati successivamente al ritorno al punto di riferimento dopo power–on. Il sistema di coordinate di default dopo power–on è G54.

Esempi

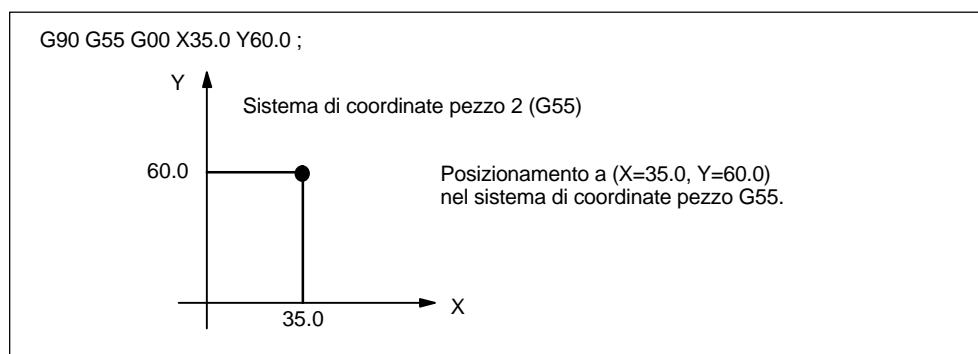



Fig. 3-5 Sistema di coordinate pezzo (G55)

3.1.5 Come cambiare un sistema di coordinate pezzo

Modificando un valore di traslazione esterno del punto zero pezzo oppure un valore di traslazione del punto zero pezzo, i sistemi di coordinate pezzo impostati con G54... G59 così come con G54 P{1 ... 100} vengono anch'essi modificati.

Per modificare un valore di traslazione esterno del punto zero pezzo oppure un valore di traslazione del punto zero pezzo, sono possibili due metodi.

1. impostazione dei dati utilizzando il pannello HMI
2. tramite le istruzioni G10 o G92 nel programma pezzo

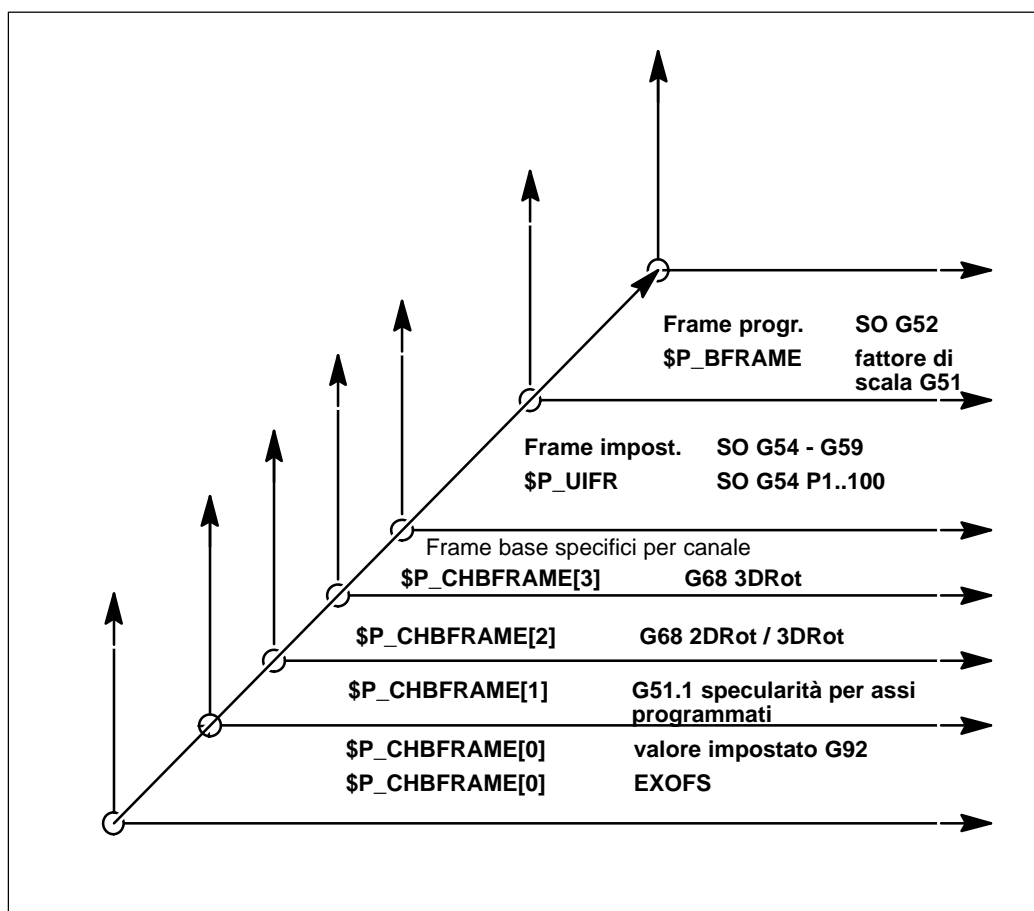



Fig. 3-6 Sistemi di coordinate del dialetto ISO

G54P1...P100 (nella modalità Siemens cambia in G505–G554)
G58 (nella modalità Siemens cambia in G505)
G59 (nella modalità Siemens cambia in G506)

Formato

Modifica con G10:

G10 L2 Pp X... Y... Z... ;

p=0: Valore di traslazione esterno del punto zero pezzo (EXOFS)

p=1...6: Il valore di traslazione del punto zero pezzo corrisponde al sistema di coordinate pezzo G54...G59

X, Y, Z: Traslazione del punto zero pezzo per ogni asse in caso di programmazione assoluta (G90).
Valore da sommare alla traslazione del punto zero pezzo, impostata per ogni asse, in caso di programmazione incrementale (G91).

G10 L20 Pp IP_ ;

p=1...100: Il valore di traslazione del punto zero pezzo corrisponde al sistema di coordinate pezzo G54 P1 ... P100

X... Y... Z... Traslazione del punto zero pezzo per ogni asse in caso di programmazione assoluta (G90).
Valore da sommare alla traslazione del punto zero pezzo, impostata per ogni asse, in caso di programmazione incrementale (G91).

Modifica con G92:

G92 X... Y... Z... ;

Descrizioni

Modifica utilizzando G10

Ogni sistema di coordinate pezzo può essere modificato separatamente utilizzando l'istruzione G10.

Modifica utilizzando G92

Un sistema di coordinate pezzo (selezionato con un codice da G54 a G59 e G54 P{1 ...100}) viene traslato per impostare un nuovo sistema di coordinate pezzo programmando G92 X... Y... Z.... In questo modo la posizione attuale dell'utensile viene fatta coincidere con le coordinate impostate. Se X, Y, Z è una istruzione incrementale, il sistema di coordinate di lavoro viene impostato in modo che la posizione attuale dell'utensile coincida con la somma del valore incrementale programmato e le coordinate della precedente posizione dell'utensile (traslazione sistema di coordinate). Successivamente il valore della traslazione del sistema di coordinate viene sommato ad ogni valore individuale di traslazione del punto zero pezzo. In altre parole, tutti i sistemi di coordinate pezzo vengono sistematicamente traslati dello stesso valore.

Esempio

Quando l’utensile è posizionato a (190, 150) nella modalità G54, il sistema di coordinate pezzo 1 (X’ – Y’) traslato del vettore A, viene creato ogni volta che si programma G92X90Y90.

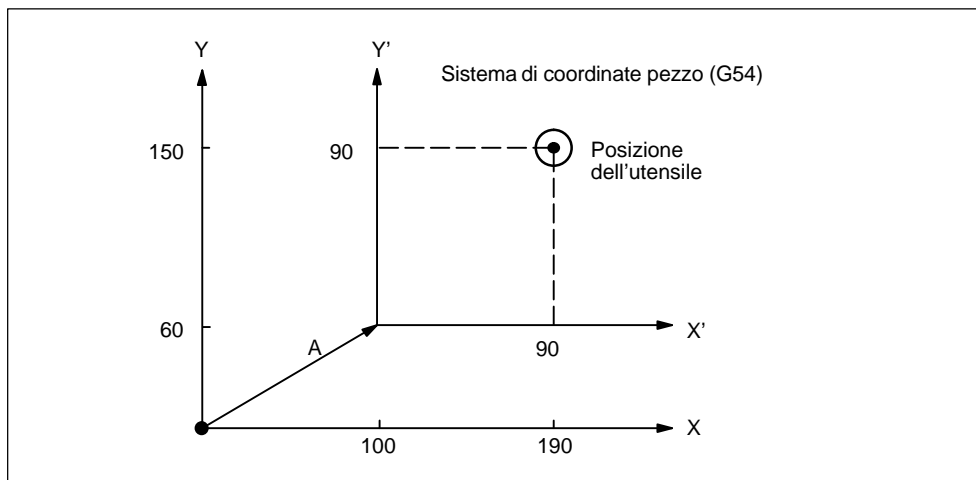



Fig. 3-7 Esempio di impostazione di coordinate

3.1.6 Sistema di coordinate locale (G52)

Per una programmazione semplificata è possibile impostare un sotto–sistema di coordinate pezzo ogni volta che viene generato un programma in un sistema di coordinate pezzo. Questo sotto–sistema di coordinate pezzo viene chiamato sistema di coordinate locale.

Formato

G52 X... Y... Z... ; impostazione del sistema di coordinate locale

G52 X0 Y0 Z0 ; disattivazione del sistema di coordinate locale

X... Y... Z... origine del sistema di coordinate locale

Descrizioni

Un sistema di coordinate locale può essere impostato in tutti i sistemi di coordinate pezzo (da G54 a G59) programmando G52 X... Y... Z...;. Nell'ambito del sistema di coordinate pezzo, l'origine di ogni sistema di coordinate locale viene impostato alla posizione determinata da X, Y e Z.
Ogni volta che viene impostato un sistema di coordinate locale, le istruzioni di movimento programmate successivamente in modo assoluto (G90) sono relative ai valori di coordinate nell'ambito del sistema di coordinate locale. Il sistema di coordinate locale può essere modificato definendo l'istruzione G52 tramite il punto zero di un nuovo sistema di coordinate locale nel sistema di coordinate pezzo.
Far coincidere il punto zero del sistema di coordinate locale con quello del sistema di coordinate pezzo per disattivare il sistema di coordinate locale e determinare il valore di coordinate nell'ambito del sistema di coordinate pezzo.

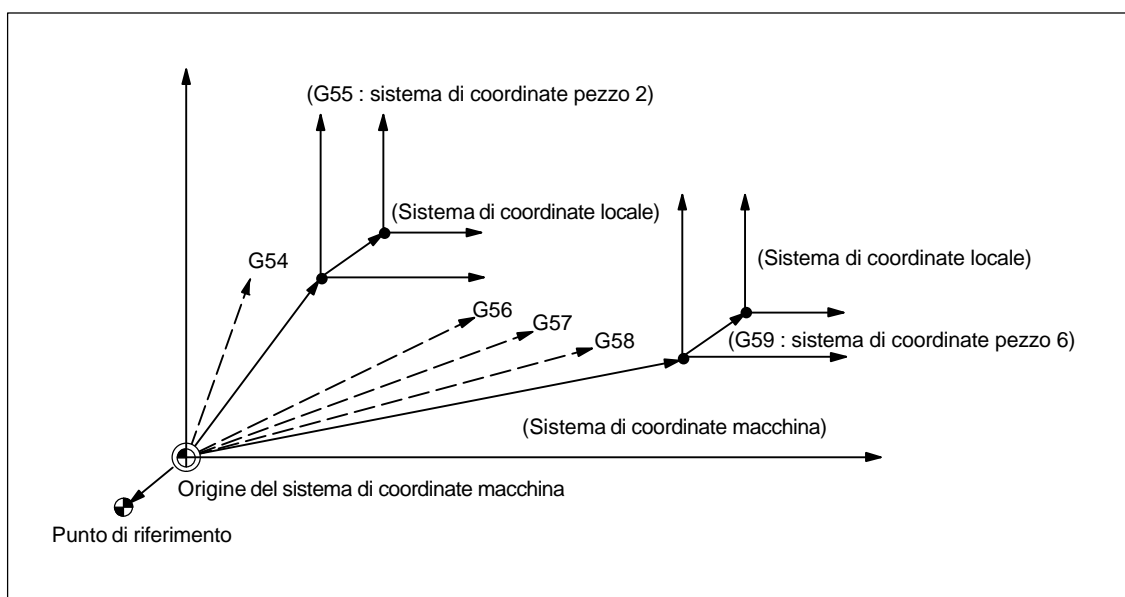



Fig. 3-8 Impostazione del sistema di coordinate locale

3.1.7 Selezione del piano (G17, G18, G19)

Il piano dove vengono eseguite interpolazioni circolari, correzioni raggio utensile e rotazioni del sistema di coordinate, viene selezionato specificando i seguenti codici G.

Tabella 3-1 Codici G per la selezione del piano

Codice G	Funzione	Gruppo
G17	piano XY	02
G18	piano ZX	02
G19	piano YZ	02

Un piano viene definito nel seguente modo (nel caso di piano XY):

L'asse orizzontale nel primo quadrante è "+X" e l'asse verticale nello stesso quadrante è "+Y".

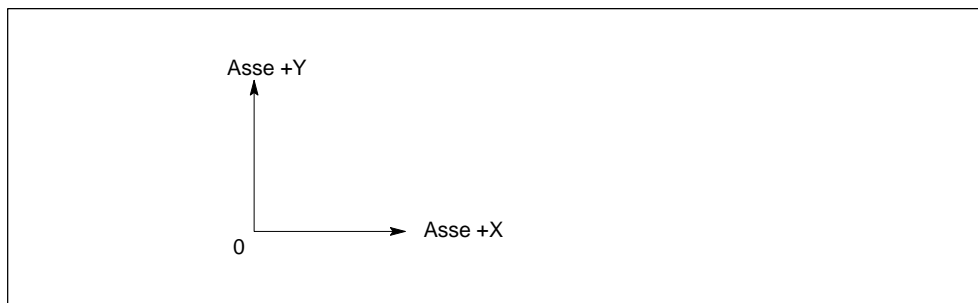



Fig. 3-9

- All'accensione (POWER ON) viene selezionato automaticamente il piano XY (G17).
- Singoli movimenti degli assi possono essere programmati indipendentemente dalla selezione del piano con G17, G18 e G19. Per esempio, l'asse Z può essere mosso programmando "G17 Z ....;".
- L'esecuzione di un ciclo fisso di lavorazione è possibile solo nel piano G17 (asse di foratura: asse Z).
- Il piano nel quale viene eseguita la correzione raggio utensile con G41 o G42 è determinato con l'impostazione di G17, G18 o G19; il piano che include il 4° e il 5° asse non può essere selezionato come piano di traslazione.

3.1.8 Assi paralleli (G17, G18, G19)

Utilizzando la funzione G17 (G18, G19) <axis name>, può essere attivato un asse parallelo ad un altro dei tre assi base del sistema di coordinate.
I tre assi base sono, per esempio, X, Y e Z.

Esempio

G17 U0 Y0

Viene attivato l'asse parallelo U, sostituendo l'asse X nel piano G17.

Descrizioni

- L'istruzione assi paralleli viene emulata usando la funzione Siemens GEOAX(..,..). Con l'ausilio di questa funzione è possibile lo scambio di un asse geometrico con un qualsiasi asse canale disponibile.
- Per ognuno degli assi geometrici può essere definito un relativo asse parallelo tramite il dato macchina $MC_EX–TERN_PARALLEL_GEOAX[].
- E' possibile scambiare solo gli assi relativi al piano programmato (G17, G18, G19).
- Solitamente, scambiando gli assi, vengono disattivate tutte le traslazioni (frame) eccetto che per il volantino, le traslazioni esterne, le limitazioni del campo di lavoro e le zone di protezione. Assicurarsi di aver impostato i seguenti dati macchina per prevenire disattivazioni di tali valori:

  Traslazioni (frame)
  $MN_FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE

  Zone di protezione
  $MC_PROTA–REA_GEOAX_CHANGE_MODE

  Limitazione area di lavoro
  $MN_WALIM_GEOAX_CHANGE_MODE
- Per maggiori dettagli fare riferimento alla descrizione dei dati macchina.
- Se un asse base viene programmato con un asse parallelo durante una selezione del piano, viene emesso l'allarme 12726 command.

3.1.9 Rotazione del sistema di coordinate (G68, G69)

Utilizzo delle istruzioni G68 e G69

Caratteristiche di G68 e G69

Per la rotazione di un sistema di coordinate vengono utilizzati i seguenti codici G.

Tabella 3-2 Codici G per la rotazione del sistema di coordinate

Codice G	Funzione	Gruppo
G68	Rotazione del sistema di coordinate	16
G69	Disattivazione della rotazione del sistema di coordinate	16

G68 e G69 sono codici G modali ed appartengono al 16° gruppo. Quando il sistema è attiro (POWER ON) e quando l'NC si trova in stato di reset, viene selezionato automaticamente G69.

Il blocco con G68 e G69 non deve contenere altri codici G.
La rotazione del sistema di coordinate eseguita con G68 deve essere disattivata con G69.

Formato istruzione

G68 X_ Y_ R_ ;

X_, Y_ :
Valore assoluto della coordinata del centro di rotazione. Se viene omesso, come centro di rotazione viene considerata la posizione attuale .

R_ :
Angolo di rotazione, assoluto o incrementale dipendente da G90/G91. Se omesso, come angolo di rotazione viene utilizzato il valore del dato setting specifico per canale $SC_DEFAULT_ROT_FACTOR_R.

- Programmando “G17 (o G18, G19) G68 X··· Y ·· R ·· ; ”, le istruzioni programmate nei blocchi seguenti vengono ruotati attorno al punto (X, Y) dell’angolo indicato con R. L’angolo di rotazione può essere programmato in unità di 0.001 gradi.

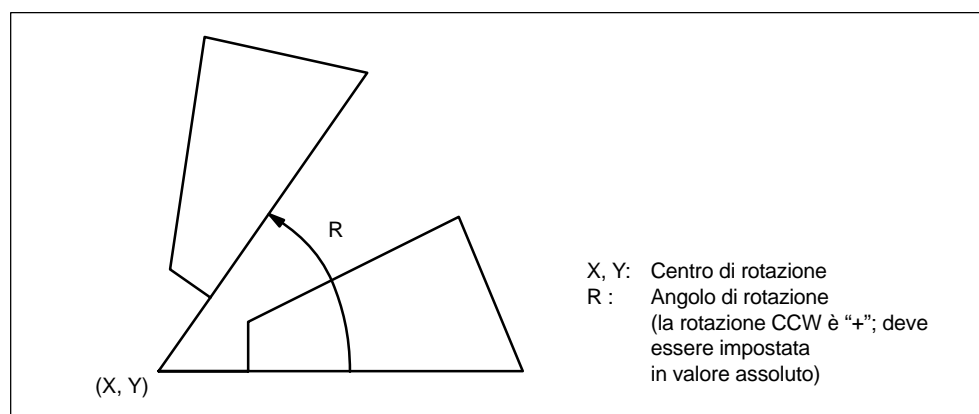



Fig. 3-10 Rotazione del sistema di coordinate

- Programmando “G69;”, la rotazione del sistema di coordinate viene disattivata.
- L’istruzione G68 viene eseguita nel piano che è stato selezionato con G68. Il 4° e il 5° asse deve essere lineare.

G17	:	piano XY oppure Xα, Xβ
G18	:	piano ZX oppure Zα, Zβ
G19		piano YZ oppure Yα, Yβ

Supplemento alle istruzioni per la rotazione del sistema di coordinate

- MD $MC_MM_NUM_BASE_FRAMES deve essere impostato ad un valore >= 3 se viene utilizzata la rotazione del sistema di coordinate.
- Se vengono omessi “X” e “Y”, quando viene eseguito il blocco con G68, la posizione attuale viene considerata come centro di rotazione.
- Quando il sistema di coordinate è ruotato, le quote di posizionamento sono riferite al sistema di coordinate ruotato.
- Normalmente la rotazione del sistema di coordinate viene attivata prima dell’inizio del movimento di accostamento e viene disattivata al completamento della lavorazione. Il pezzo non può essere lavorato correttamente se essa viene attivata durante la lavorazione.

3.2 Determinazione del modo di introduzione dei valori delle coordinate

Questa sezione descrive le istruzioni utilizzate per introdurre i valori delle coordinate.

3.2.1 Impostazione assoluta/incrementale (G90, G91)

Questi codici G definiscono sia valori dimensionali programmati dopo l'indirizzo dell'asse come valore assoluto che valori incrementali.

Utilizzo delle istruzioni G90/G91

Caratteristiche di G90 e G91

Tabella 3-3 Impostazione assoluta/incrementale dei codici G

Codice G	Funzione	Gruppo
G90	Impostazione assoluta	03
G91	Impostazione incrementale	03

- G90 e G91 sono codici G modali ed appartengono al gruppo 03. Se nello stesso blocco vengono programmati contemporaneamente G90 e G91, ha validità quello programmato per ultimo.
- Per definire se dopo power-ON deve essere attivato G90 o G91, è necessario utilizzare il DM 20154:
  EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[2].

Formato istruzione

- Per le istruzioni programmate prima e dopo il blocco con G90, i valori dimensionali che seguono gli indirizzi di X, Y, Z, 4° vengono trattati come valori assoluti.
- Per le istruzioni programmate prima e dopo il blocco con G91, i valori dimensionali devono essere trattati come valori incrementali.

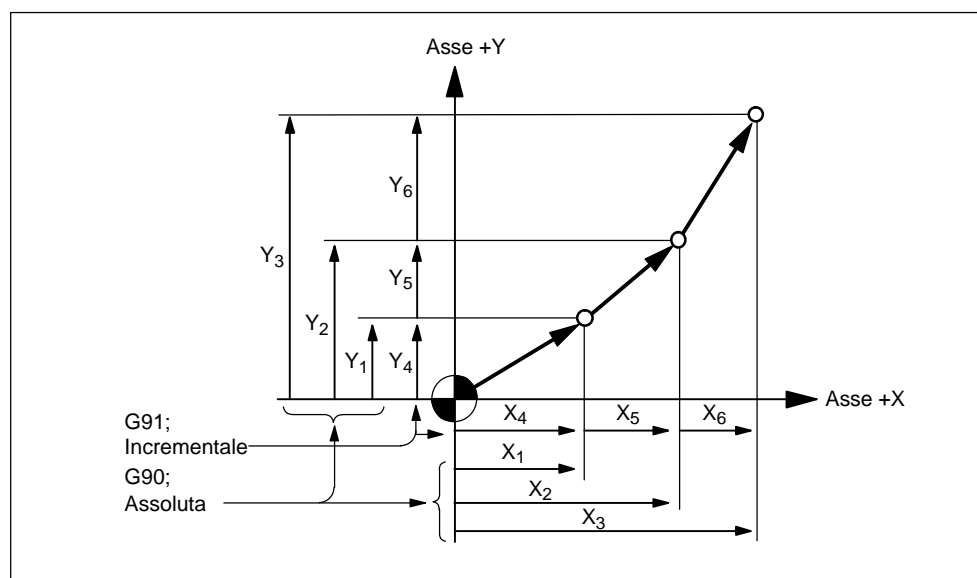



Fig. 3-11 Istruzioni assolute/incrementali (G90, G91)

3.2.2 Impostazione dell'introduzione Inch/metrica (G20, G21)

E' possibile scegliere l'unità di misura di impostazione tra "mm" e "inch". Per la scelta vengono utilizzati i seguenti codici G.

Tabella 3-4 Unità di misura e selezione dei codici G

Codice G	Funzione	Gruppo
G20	Introduzione nel sistema "inch"	06
G21	Introduzione nel sistema "mm"	06

Formato istruzione

G20 e G21 dovrebbero essere programmati all'inizio del programma in un blocco senza altre istruzioni. Quando viene eseguito il codice G che seleziona l'unità di misura di impostazione, i successivi valori vengono elaborati considerando l'unità di misura selezionata: programmi successivi, traslazioni, una parte dei parametri, una parte delle operazioni manuali e visualizzazione.

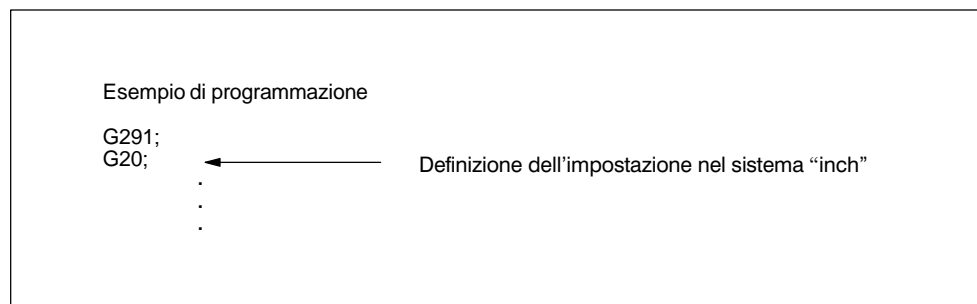



Fig. 3-12

Supplemento alle istruzioni per l'impostazione dell'unità di misura

- Lo stato dopo l'accensione (Power ON) viene stabilito con il DM $MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[5].
- Con la commutazione i valori di spostamento origine vengono convertiti completamente.
- Se è necessaria una commutazione del sistema dell'unità di misura durante l'esecuzione di un programma, in precedenza devono essere eseguite le seguenti operazioni.

  Se è attivo un sistema di coordinate pezzo (G54...G59), reimpostare il sistema di coordinate base.

  Disattivare tutte le correzioni utensile (G41...G48).
- Dopo la commutazione del sistema dell'unità di misura tra G20 e G21, devono essere eseguite le seguenti operazioni.

  Esecuzione di G92 (impostazione sistema di coordinate) per tutti gli assi prima di programmare un movimento degli stessi.
- Il volantino e la valenza dell'incremento non vengono commutati con G20 e G21. Eventualmente questo deve avvenire tramite il programma PLC. Il DM rilevante è $MA_JOG_INCR_WEIGHT.

3.2.3 Fattore di scala (G50, G51)

La forma definita da un programma pezzo può essere ingrandita o ridotta del fattore di scala desiderato. Per questa operazione vengono utilizzati i seguenti codici G.

Tabella 3-5 Codici G per il fattore di scala

Codice G	Funzione	Gruppo
G50	Fattore di scala OFF	11
G51	Fattore di scala ON	11

I blocchi con G50 e G51 devono essere programmati come indicato in precedenza senza altre istruzioni nei blocchi stessi. La funzione fattore di scala richiamata con G51 deve essere disattivata con G50. Se viene programmato G51 con il fattore di scala attivo, esso non viene considerato.

Formato

Possono essere applicati due diversi fattori di scala.

Fattore di scala per tutti gli assi con la stessa entità di incremento

G51 X... Y... Z... P... ; attivazione fattore di scala
G50; disattivazione fattore di scala

X, Y, Z: Valore coordinata centrale del fattore di scala (assoluto)
P: Incremento del fattore di scala

Fattore di scala individuale per ogni asse con una diversa entità di incremento (specularità)

G51 X... Y... Z... I... J... K... ; attivazione fattore di scala
G50; disattivazione fattore di scala

X, Y, Z: Valore coordinata centrale del fattore di scala (assoluto)
I, J, K: incremento fattore di scala per gli assi X–, Y– e Z

Descrizioni

Fattore di scala per tutti gli assi con la stessa entità di incremento

Il minimo incremento impostabile per il fattore di scala è: 0.001 o 0.00001 dipendentemente dall'impostazione del DM $MN_EXTERNINCREMENT_SYSTEM. Se nel blocco del fattore di scala non viene specificato il codice P (G51X... Y... Z... P... ;), viene applicato l'incremento del fattore di scala impostato nel DM $MC_WEIGHTING_FACTOR_FOR_SCALE.
Il punto di riferimento per il fattore di scala è sempre il punto zero pezzo. Non è possibile programmare un punto di riferimento.

Specularità programmabile (incremento negativo)

Applicando un incremento negativo viene creata una immagine speculare.
Ogni fattore di scala dell'asse (immagine speculare) necessita di una abilitazione tramite il DM $MC_AXES_SCALE_ENABLE = 1.
Omettendo I, J, K nel blocco con G51 vengono attivati i valori di default dei dati impostati.

Esempio

```
_N_0512_MPF;                      (part program)
N01 G291;
N10 G17 G90 G00 X0 Y0;            Accostamento posizione iniziale
N30 G90 G01 G94 F6000;
N32 M98 P0513;                    1) Profilo come programmato nel sottoprogramma
N34 G51 X0. Y0. I–1000 J1000;     2) Profilo speculare intorno X
N36 M98 P0513;
N38 G51 X0. Y0. I–1000 J–1000;    3) Profilo speculare intorno X e Y
N40 M98 P0513;
N42 G51 X0. Y0. I1000 J–1000;     4) Profilo speculare intorno Y
N44 M98 P0513;
N46 G50;                          Disattivazione fattore di scala e specularità
N50 G00 X0 Y0
N60 M30

_N_0513_MPF;                      (sottoprogramma per 00512)
N01 G291
N10 G90 X10. Y10.;
N20 X50;
N30 Y50;
N40 X10. Y10.;
N50 M99;
```

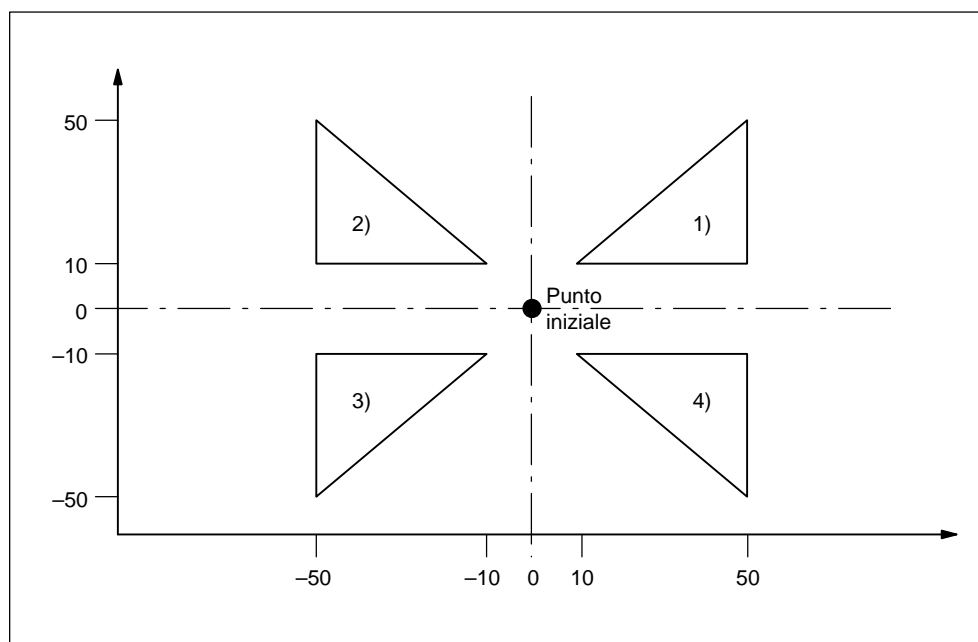



Fig. 3-13 Fattore di scala per ogni asse, specularità programmabile

Correzione utensile

Il fattore di scala non è applicabile ad un valore di correzione utensile, correzione lunghezza utensile e correzione raggio fresa.

Istruzioni riguardanti la ricerca del punto di riferimento ed il sistema di coordinate

Non utilizzare G27,G28,G30, o istruzioni relative al sistema di coordinate (G52...G59,G92) con il fattore di scala attivo.

3.2.4 Specularità programmabile (G50.1, G51.1)

Può essere realizzata la specularità di un profilo riguardante un asse di simmetria programmato.

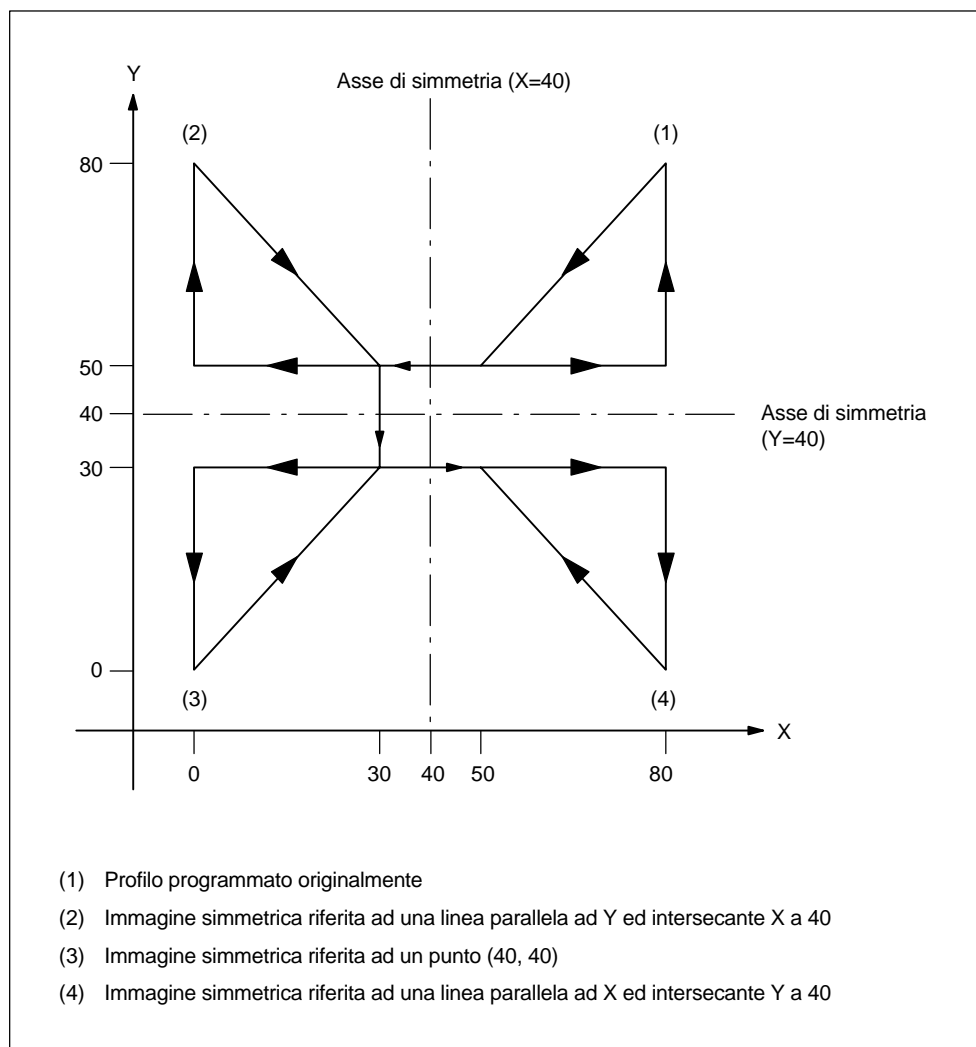



Fig. 3-14 Specularità programmabile

Formato

```
G51.1 X... Y... Z... ; creazione di una immagine programmabile
...          ;
...          ; questi blocchi descrivono il profilo attraverso una immagine speculare
...          ; creata in relazione all'asse di simmetria
...          ; specificata con G51.1 X... Y... Z... ;
...          ;
G50.1 X... Y... Z... ; disattivazione specularità programmabile
```

X, Y, Z :
Posizione ed asse di simmetria per la creazione di una immagine speculare definita con G51.1.

Descrizioni

Dato macchina relativo

G51.1 utilizza il frame base specifico per canale[1]. Impostare quindi il DM $MC_MM_NUM_BASE_FRAMES > = 2.

Specularità riferita ad un singolo asse in un piano specifico

Le seguenti istruzioni sono soggette a variazioni applicando la specularità ad uno degli assi del piano preimpostato come descritto di seguito:

Tabella 3-6

Istruzione	Spiegazione
Interpolazione circolare	G02 e G03 sono invertiti
Correzione utensile	G41 e G42 sono invertiti
Rotazione delle coordinate	CW e CCW (direzione di rotazione) sono invertiti

Limitazioni

Fattore di scala/rotazione del sistema di coordinate

L'elaborazione procede dalla specularità programmata al fattore di scala alla rotazione delle coordinate nell'ordine specificato. Le istruzioni dovrebbero essere programmate in questo ordine e nell'ordine inverso per quanto riguarda la disattivazione.
Non programmare G50.1 o G51.1 con fattore di scala o rotazione delle coordinate attivi.

Istruzioni relative al ritorno al punto di riferimento ed al sistema di coordinate

Non utilizzare codici G riguardanti il ritorno al punto di riferimento (G27,G28,G30) oppure istruzioni riguardanti il sistema di coordinate (G52...G59,G92, etc.) con il modo specularità programmabile attivo.

3.3 Istruzioni di Time-controlling

3.3.1 Tempo di sosta (G04)

E’ possibile sospendere l’esecuzione di movimenti assi programmati nei blocchi successivi, per un determinato tempo (tempo di sosta) o numero di giri del mandrino.
Nel modo avanzamento al minuto (G94), il tempo di sosta si intende in secondi [s] mentre nel caso di avanzamento al giro (G95) il tempo di sosta è espresso in giri del mandrino [giri].

Formato

G04 X_; o G04 P_;

X_:impostazione del tempo (è consentito il punto decimale)
P_:impostazione del tempo (non è consentito il punto decimale)

Programmando G04 X_; o G04 P_; l’esecuzione delle istruzioni programmate viene sospesa per il tempo o il numero di giri del mandrino, indicati con gli indirizzi X o P.

- Nei blocchi in cui viene programmato il tempo di sosta non è possibile utilizzare altre istruzioni diverse da G04.
- Il massimo valore programmabile con gli indirizzi X o P viene riportato nella tabella sottostante.

Tabella 3-7 Campo dei valori per il tempo di sosta (impostati con X)

Sistema incremento	Campo dei valori	Unità tempo di sosta
IS–B	0.001... 99999.999	s oppure giri
IS–C	0.0001 ... 9999.9999	s oppure giri

Tabella 3-8 Campo dei valori per il tempo di sosta (impostati con P)

Sistema incremento	Campo dei valori	Unità tempo di sosta
IS–B	1...99999999	0.001 s oppure giri
IS–C	1...99999999	0.001 s oppure giri

3.4 Controllo della velocità di taglio

3.4.1 Riduzione automatica velocità Riduzione velocità in corrispondenza di spigoli G62

Spesso è preferibile ridurre la velocità all'interno di spigoli con correzione raggio utensile attiva.

G62 è attivo solo all'interno di spigoli con correzione raggio utensile attiva e funzionamento continuo attivo. Tutti gli spigoli il cui angolo interno è superiore all'impostazione di $SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT vengono ignorati. L'angolo interno viene determinato dalla curvatura del profilo.

L'avanzamento viene ridotto del fattore $SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR:
La velocità di avanzamento applicata sarà = F * $SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR * override di avanzamento.
L'override di avanzamento è il prodotto dell'override della pulsantiera macchina moltiplicato per l'override impostato dalle azioni sincrone.

La riduzione della velocità di avanzamento inizia prima dello spigolo ad una distanza impostata in $SC_CORNER_SLOWDOWN_START. Essa termina dopo lo spigolo ad una distanza impostanza in $SC_CORNER_SLOWDOWN_END (vedere fig. LEERER MERKER). Su profili curvilinei viene eseguito un percorso appropriato.

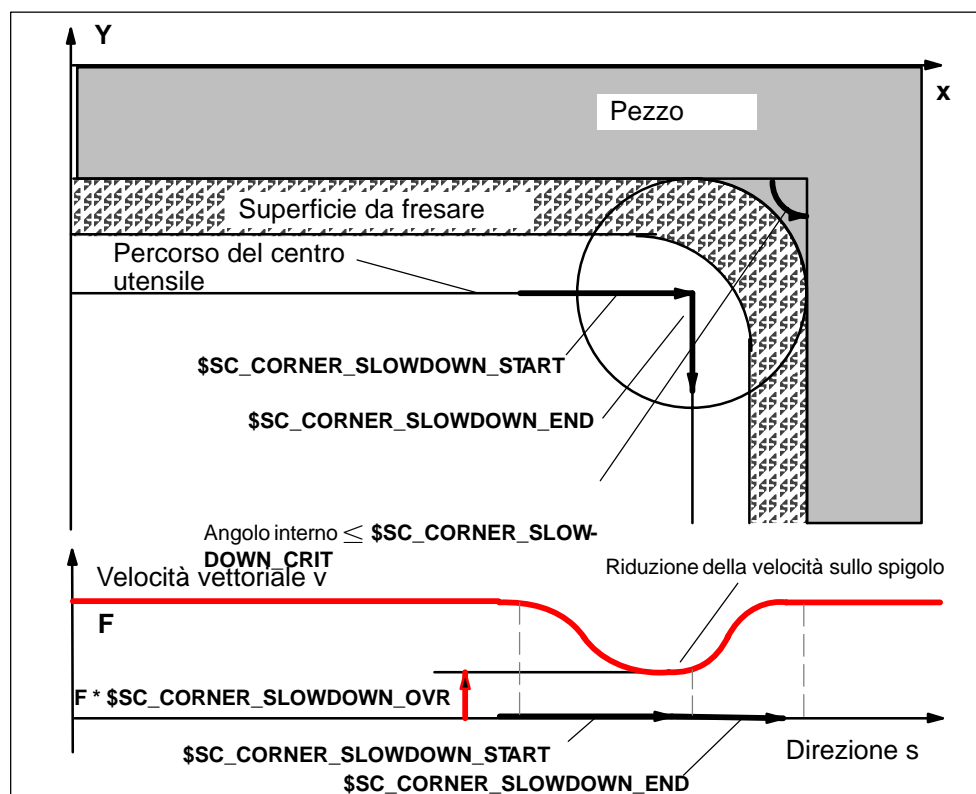



Fig. 3-15 Parametrizzazione della riduzione dell'avanzamento G62 riportata nell'esempio di uno spigolo di 90°

Parametrizzazione

Il valore di riduzione viene programmato con i seguenti dati di setting:

42520: $SC_CORNER_SLOWDOWN_START
42522: $SC_CORNER_SLOWDOWN_END
42524: $SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR
42526: $SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT

I dati setting vengono preimpostati ad un valore = 0.

- If $SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT == 0, rallentamento automatico sugli spigoli attivo solo nei punti di inversione.
- If $SC_CORNER_SLOWDOWN_START e $SC_CORNER_SLOWDOWN_END uguali a 0, la riduzione dell'avanzamento viene applicata nell'ambito dei limiti di risposta dinamica ammessi.
- If $SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR == 0, viene inserito un breve arresto.
- $SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT è relativo all'asse geometrico con G62. Definisce il massimo angolo interno nel piano di lavorazione attuale, fino al quale viene eseguito il rallentamento sugli spigoli. – G62 non è attiva con l'avanzamento rapido.

Azione attiva

La funzione viene attivata con G62 o G621. Il codice G viene attivato sia con la relativa istruzione nel part program oppure con $MC_GCODE_RESET_VALUES[56].

Esempio

```
$TC_DP1[1,1]=120
$TC_DP3[1,1]=0.                 ;vettore compensazione lunghezza
$TC_DP4[1,1]=0.
$TC_DP5[1,1]=0.
$TC_DP6[1,1]=10                 ;raggio utensile

N1000 G0 X0 Y0 Z0 F5000 G64 SOFT

N1010 STOPRE
N1020 $SC_CORNER_SLOWDOWN_START = 5.
N1030 $SC_CORNER_SLOWDOWN_END = 8.
N1040 $SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR = 20.
N1050 $SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT = 100.

N2010 G1 X00 Y30 G90 T1 D1 G64
N2020 G1 X40 Y0  G62 G41;       spigolo interno per N2030,
                                ma con CRU attiva
N2030 G1 X80 Y30;               spigolo interno per N2040 127
                                gradi
N2040 G1 Y70;                   spigolo interno per N2050 53 gradi
N2050 G1 X40 Y40;               spigolo esterno per N2060
N2060 G1 X20 Y70;               spigolo interno per N2070 97 gradi
N2070 G1 X00 Y60;               spigolo interno per N2080 90 gradi
N2080 G1 X20 Y20;               spigolo esterno per N2090,
                                irrilevante perchè CRU non è attiva
N2090 G1 X00 Y00 G40 FENDNORM

M30
```

3.4.2 Compressore nella modalità dialetto ISO

Le istruzioni COMPON, COMPCURV, COMPCAD sono specifiche del linguaggio Siemens. Esse attivano la funzione compressore che raggruppa un numero di blocchi lineari per creare un tratto di profilo.
Se viene attivata la funzione compressore nella modalità Siemens, essa può essere anche utilizzata per comprimere blocchi lineari nella modalità dialetto ISO.
I blocchi non possono contenere altre istruzioni diverse da quelle elencate di seguito:

- numero di blocco
- G01, modale o non modale
- assegnazione assi
- velocità di avanzamento
- commenti

Se un blocco contiene altre istruzioni (es. funzioni ausiliarie, altri codici G, etc.), esso non viene compresso.
I valori possono essere assegnati con $x per G, assi e velocità di avanzamento inoltre è possibile utilizzare la funzione di cancellazione.

Esempio: La funzione comprime i seguenti blocchi

```
N5       G290
N10      COMPON
N15      G291
N20      G01 X100. Y100. F1000
N25      X100 Y100 F$3
N30      X$3 /1 Y100
N35      X100 (asse 1)
```

La funzione **non** comprime i seguenti blocchi

```
N5       G290
N10      COMPON
N20      G291
N25      G01 X100 G17   ;G17
N30      X100 M22       ;funzione ausiliaria nel blocco.
N35      X100 S200      ;giri del mandrino nel blocco
```

3.4.3 Arresto preciso (G09, G61), avanzamento continuo (G64), maschiatura (G63)

Le velocità di avanzamento possono essere controllate come riportato nella tabella seguente.

Tabella 3-9

Impostazione	Codice G	Validità del codice G	Descrizione
Arresto preciso	G09	Valido solo nel blocco dove è stato programmato	Decelerazione ed arresto a fine blocco con verifica della posizione prima di procedere al blocco successivo
Modo arresto preciso	G61	Codice G modale, rimane attivo finchè non vengono programmati G62, G63 o G64.	Decelerazione ed arresto a fine blocco con verifica della posizione prima di procedere al blocco successivo
Avanzamento continuo	G64	Codice G modale, rimane attivo finchè non vengono programmati G61, G62, o G63.	Senza decelerazione a fine blocco prima di procedere al blocco successivo
Modo maschiatura	G63	Codice G modale, rimane attivo finchè non vengono programmati G61, G62, o G64.	Senza decelerazione a fine blocco prima di procedere al blocco successivo, override avanzamento e blocco avanzamento non hanno effetto

Formato

G09 X... Y... Z... ; arresto preciso
G61 ; modo arresto preciso
G64 ; modo avanzamento continuo
G63 ; modo maschiatura

3.5 Funzioni di correzione utensile

3.5.1 Memoria dati correzione utensile

Siccome i programmi Siemens e il dialetto ISO devono essere eseguiti in alternativa sul controllo, l'implementazione deve utilizzare la memoria dei dati di correzione utensile Siemens. La lunghezza, la geometria e l'usura sono quindi disponibili in ogni memoria di correzione. Nella modalità Siemens la memoria di correzione viene indirizzata con T (nr. utensile) e D (nr. tagliente utensile), abbreviando a numero T/D.
Nei programmi con dialetto ISO il numero di correzione viene indirizzato con D (raggio) o H (lunghezza) indicati successivamente come numero D/H.
Allo scopo di definire un indirizzamento univoco tra numero D o H e numero T/D, è stato introdotto un nuovo elemento $TC_DPH[t,d] al set di dati di correzione. Il numero D/H del dialetto ISO è incluso in questo elemento.

Tabella 3-10 Esempio: set dati correzione utensile

T	D/tagliente	ISO_H $TC_DPH	Raggio	Lunghezza
1	1	10		
1	2	11		
1	3	12		
2	1	13		
2	2	14		
2	3	15		

Il dato di setting $SC_TOOL_LENGTH_CONST deve contenere il valore 17 per l'assegnazione della correzione lunghezza utensile all'asse geometrico in modo da essere indipendente dalla selezione del piano. La lunghezza 1 è quindi sempre assegnata all'asse Z.

3.5.2 Correzione lunghezza utensile (G43, G44, G49)

La funzione correzione lunghezza utensile somma o sottrae l'entità impostata nella memoria di correzione utensile a o dal valore di coordinata Z, specificato in un programma allo scopo di traslare il percorso programmato in funzione della lunghezza di un utensile da taglio.

Istruzioni

Durante l'esecuzione della funzione di correzione della lunghezza utensile, il codice G programmato e la direzione della correzione determinano se il valore di correzione deve essere sommato o sottratto.

Codici G utilizzati per la correzione lunghezza utensile

La correzione lunghezza utensile viene richiamata con i seguenti codici G.

Tabella 3-11 Codici G utilizzati per la correzione lunghezza utensile

Codice G	Funzione	Gruppo
G43	somma	08
G44	sottrae	08
G45	disattiva	08

- G43 e G44 sono modali e, una volta eseguiti, rimangono validi fino alla loro disattivazione con G49. G49 disattiva il modo correzione lunghezza utensile. Anche H00 disattiva il modo correzione lunghezza utensile.
- Programmando "G43 (o G44) Z · · · H · · · ; ", entità di correzione utensile specificata con il codice H viene sommato o sottratto alla/dalla posizione programmata per l'asse Z che muoverà quindi alla nuova posizione di destinazione. Questa corrisponde alla posizione di destinazione dell'asse Z programmata nel programma, traslata dell'entità della correzione utensile.
- Programmando "(G01) Z · · · ; G43 (o G44) H · · · ; ", l'asse Z muove della distanza corrispondente all'entità di correzione utensile impostata con il codice H.
- Programmando "G43 (o G44) Z · · · H · · · ; H · · · ; ", l'asse Z muove della distanza equivalente alla differenza tra la precedente entità di correzione utensile e quella nuova.

Nota

G43, G44, e G49 possono essere programmati solo nella modalità richiamata dal codice G (G00, G01) nel gruppo 01. Se essi vengono programmati in altri modi, come ad esempio G02 o G03, viene emesso un errore.

Codice H per la definizione della direzione di correzione

La direzione di correzione è determinata dal segno dell'entita della correzione utensile definita con un codice H ed un codice G.

Tabella 3-12 Segno dell'entità della correzione utensile e della direzione di correzione

	Segno dell'entità della correzione utensile (codice H)	
	Positivo	**Negativo**
G43	Correzione in direzione positiva	Correzione in direzione negativa
G44	Correzione in direzione negativa	Correzione in direzione positiva

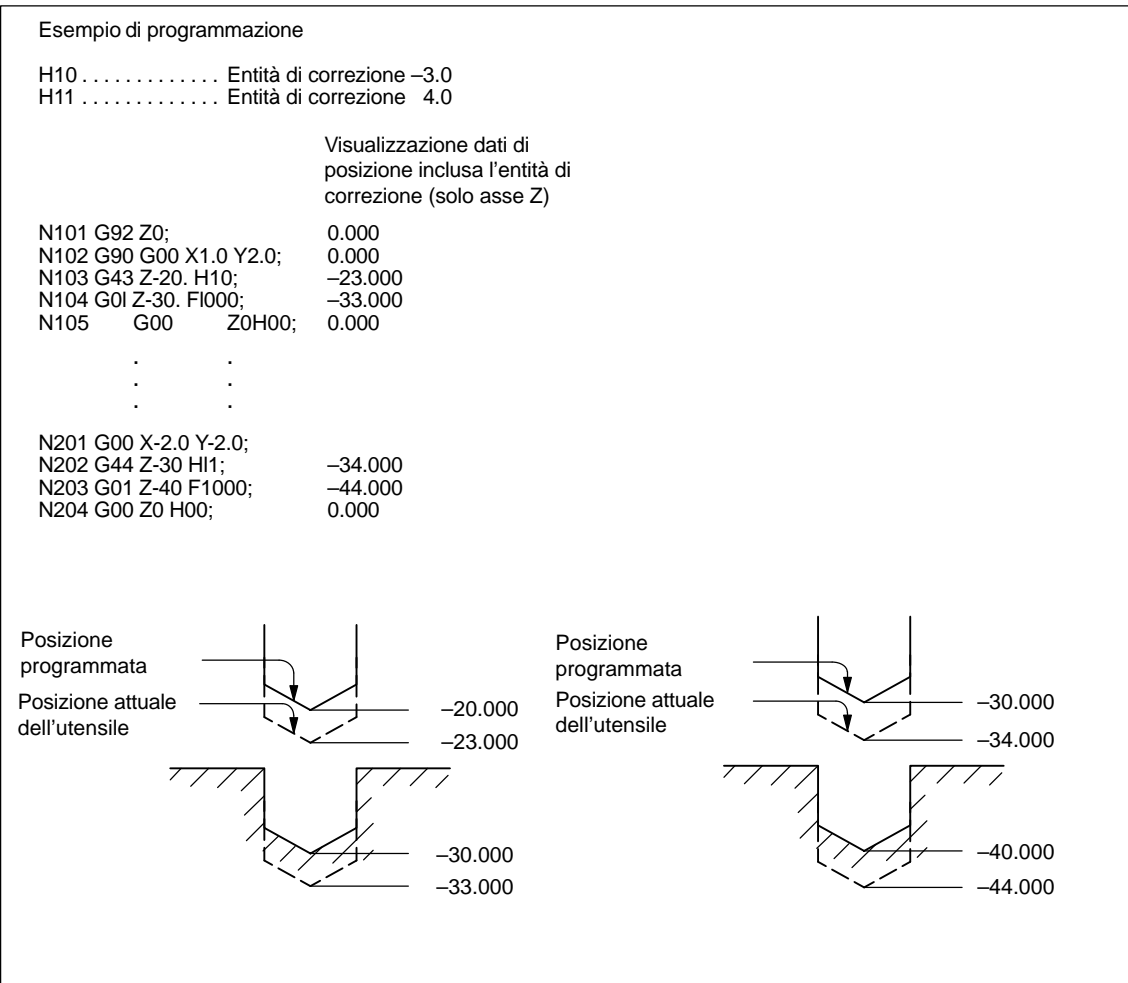



Fig. 3-16 Funzione di correzione della posizione utensile

- Dato macchina relativo $MC_TOOL_CORR_MOVE_MODE stabilisce se la correzione deve essere applicata nel blocco in cui è stata programmata oppure la prossima volta che l'asse viene programmato.

$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = 0 stabilisce che inizialmente la correzione lunghezza utensile non è attiva per il cambio utensile.

$MC_AUXFU_T_SYNC_TYPE viene utilizzato per definire se l’emissione verso il PLC deve avvenire durante o dopo il movimento.

$MC_RESET_MODE_MASK, bit 6 può essere utilizzato per attivare la correzione lunghezza utensile dopo un reset.

- E’ possibile richiamare la funzione di correzione utensile nella modalità correzione lunghezza utensile.
- Non è consentito programmare G43, G44 o G49 in un ciclo fisso di lavorazione.
- G43, G44 e G49 possono essere programmati solo nella modalità G00 o G01. La programmazione di questi codici G nei modi G02 o G03 non è consentita.

Correzione lunghezza utensile per più assi

La correzione lunghezza utensile può essere attivata per più assi. Tuttavia non è possibile visualizzare la correzione lunghezza utensile risultante.

3.5.3 Correzione raggio fresa (G40, G41, G42)

La correzione raggio fresa corregge automaticamente il percorso utensile programmato preimpostando il raggio dell’utensile che deve essere utilizzato. La distanza che deve essere corretta (raggio dell’utensile) può essere memorizzata nella memoria della correzione utensile utilizzando il pannello operativo dell’NC. Le correzioni utensile esistenti possono essere sovrascritte utilizzando l’istruzione G10, tuttavia con G10 non possono essere create nuove correzioni utensile.
In un programma i dati di correzione vengono richiamati specificando il numero della correzione utensile utilizzando un codice D.

Istruzioni

Per richiamare la funzione di correzione raggio fresa, vengono utilizzati i seguenti codici G.

Tabella 3-13 Codici G utilizzati per il richiamo della correzione raggio fresa

Codice G	Funzione	Gruppo
G40	Disattivazione correzione raggio utensile modo C	07
G41	Correzione raggio utensile C (correzione sulla sinistra)	07
G42	Correzione raggio utensile C (correzione sulla destra)	07

La correzione raggio fresa viene richiamata dall'esecuzione dei codici G41 o G42 e disattivata con G40. La direzione di correzione viene determinata dal codice G (G41, G42) e l'entità di correzione viene definita con il codice D che viene programmato con il codice G preposto al richiamo della correzione raggio utensile. All'accensione viene attivato il modo G40.

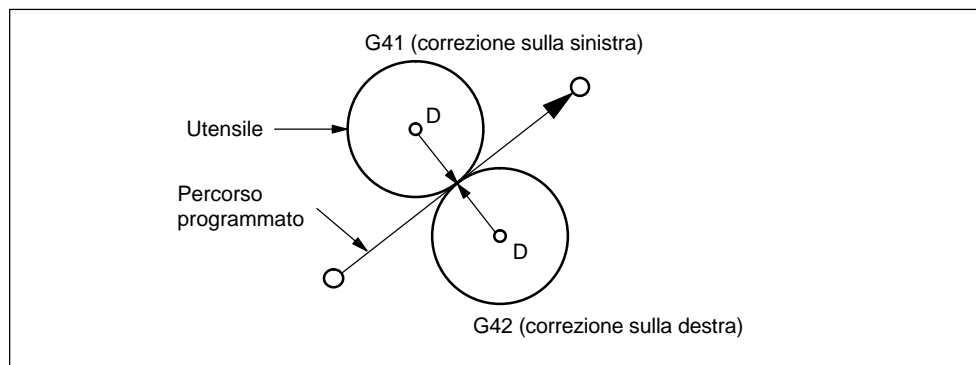



Fig. 3-17 Correzione raggio fresa

- Se viene impostato un valore negativo nella correzione utensile definita con il codice D, la direzione di correzione viene invertita. Il codice D deve essere programmato nello stesso blocco di G41 o G42 o in un blocco precedente. Se viene programmato D00, viene assunto un raggio utensile di "0".
- Il piano di correzione raggio utensile viene selezionato programmando G17, G18 o G19. Il codice G usato per la selezione del piano, deve essere programmato nello stesso blocco di G41 o G42 oppure in un blocco precedente.

Tabella 3-14 Codici G per la selezione del piano

Codice G	Funzione	Gruppo
G17	Selezione del piano XY	02
G18	Selezione del piano ZX	02
G19	Selezione del piano YZ	02

- Non è consentito cambiare il piano selezionato con la correzione attiva. Se viene programmato un codice G per la selezione del piano con la correzione attiva, viene emesso un allarme.

Attivazione della correzione utensile

Dal momento dell'attivazione della correzione prendendo in considerazione l'entità della correzione stessa, i soli codici G del gruppo 01 che possono essere programmati sono G00 o G01. Se viene programmato un codice G diverso da G00 o G01 viene emesso un allarme. Se la correzione viene attivata nella modalità G00, gli assi muovono nel punto di correzione alla loro velocità rapida. Prestare quindi attenzione a possibili interferenze dell'utensile con il pezzo.

Sono possibili due tipi di accostamento, accostamento ad uno spigolo interno e accostamento ad uno spigolo esterno.

Blocchi non comprendenti istruzioni di movimenti assi nella modalità correzione

Nella correzione raggio utensile, l'NC genera il percorso utensile memorizzando i dati di due blocchi. Se viene letto un blocco non comprendente istruzioni di movimenti assi, l'NC legge un blocco in più per generare la correzione del percorso utensile. Con la correzione raggio utensile attiva è possibile introdurre fino ad un massimo di due blocchi consecutivi che non contengono istruzioni di movimenti assi.

Dopo l'elaborazione di G41 non è consentito avere tre o più blocchi consecutivi che non contengono istruzioni di movimenti assi nel piano di correzione.

Tre o più blocchi consecutivi che non contengono istruzioni di movimenti assi

Se vengono programmati tre o più blocchi consecutivi che non contengono istruzioni di movimenti assi nel piano di correzione, l'utensile si sposta alla posizione di correzione normalmente dell'entità di correzione programmata al punto finale del blocco immediatamente precedente a tali blocchi privi di movimenti assi.

Esempio di programmazione

```
G17 G01 G41  X ...Y... D... F... ;
X... Y... ;
 .
 .
X... Y... ;
G04 P1000 ;
X... Y... ;
 .
 .
X... Y... ;
Z... ;
Z... ;
X... Y... ;
 .
 .
X... Y... ;
G40 X... Y... ;
```

Blocchi che non contengono istruzioni di movimenti assi nel piano di correzione (fino ad un massimo di due blocchi di questo tipo non creano problemi all'NC per la generazione del percorso utensile)

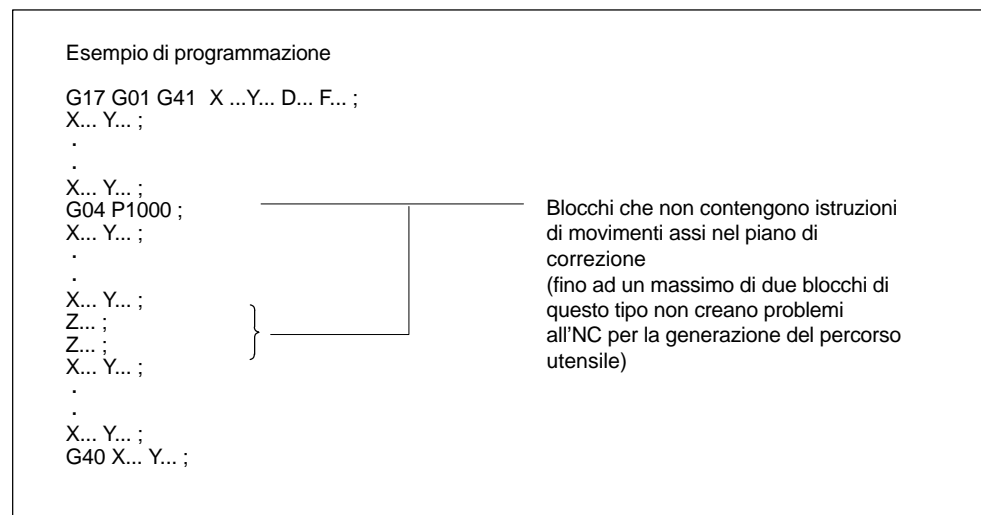



Fig. 3-18

Commutazione tra G41 e G42 con correzione utensile attiva

La direzione di correzione (lato sinistro e lato destro) può essere commutata direttamente senza la correzione attiva.

La direzione di correzione viene commutata all'inizio ed alla fine del blocco nel quale è stata programmata l'istruzione di commutazione della stessa.

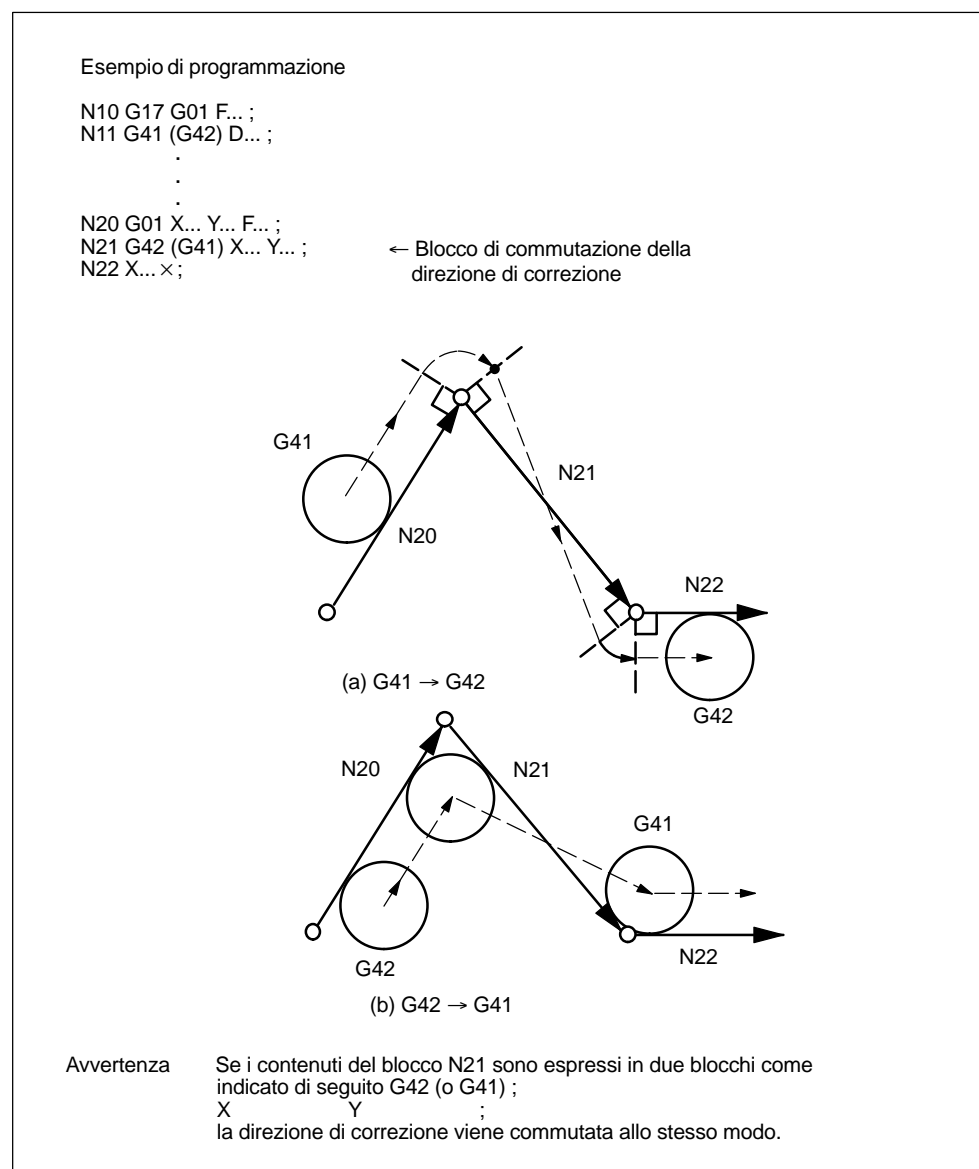



Fig. 3-19 Commutazione della direzione di correzione all'inizio ed alla fine del blocco

Disattivazione della correzione

Sono possibili due metodi per la disattivazione della correzione che possono essere selezionati tramite DM.

1. Tipo A:

La disattivazione della correzione del movimento non viene eseguita nel blocco con G40 se non sono stati programmati movimenti assi. Essa avviene solo in coincidenza con la prima istruzione di movimento programmata in un blocco successivo a quello con G40. Le istruzioni di movimento degli assi dovrebbero essere programmate nello stesso blocco con G40.

2. Tipo B:

La disattivazione della correzione del movimento viene eseguita nel blocco con G40 anche se non sono stati programmati movimenti assi. L'utensile muove normalmente alla posizione di traslazione, nel punto finale del blocco immediatamente precedente a quello con G40. Siccome G40 esegue una disattivazione della correzione dei movimenti degli assi, esso deve essere programmato nella modalità G00 o G01. Se viene programmato in un modo diverso da G00 o G01 viene emesso un allarme.

Disattivazione della correzione in uno spigolo interno (inferiore a 180°)

Da retta a retta

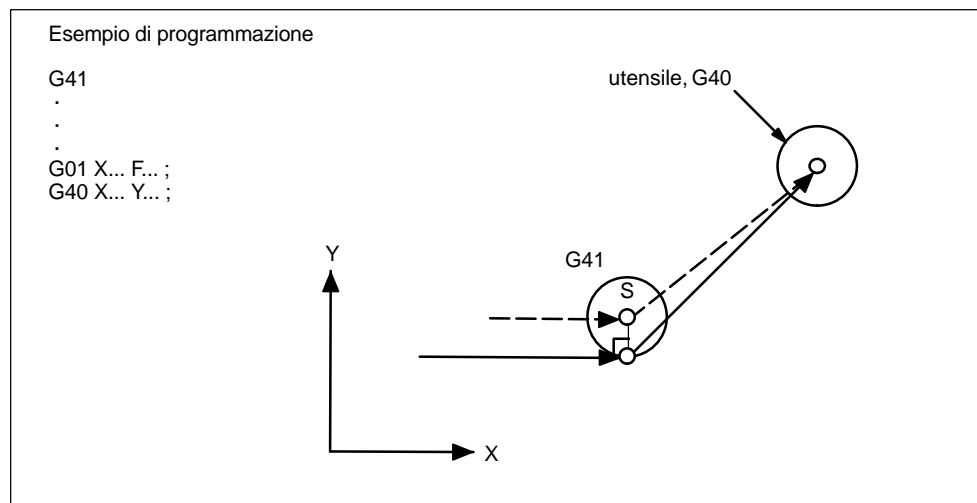



Fig. 3-20 Disattivazione della correzione su uno spigolo interno (da retta -a retta)

Da arco di cerchio a retta

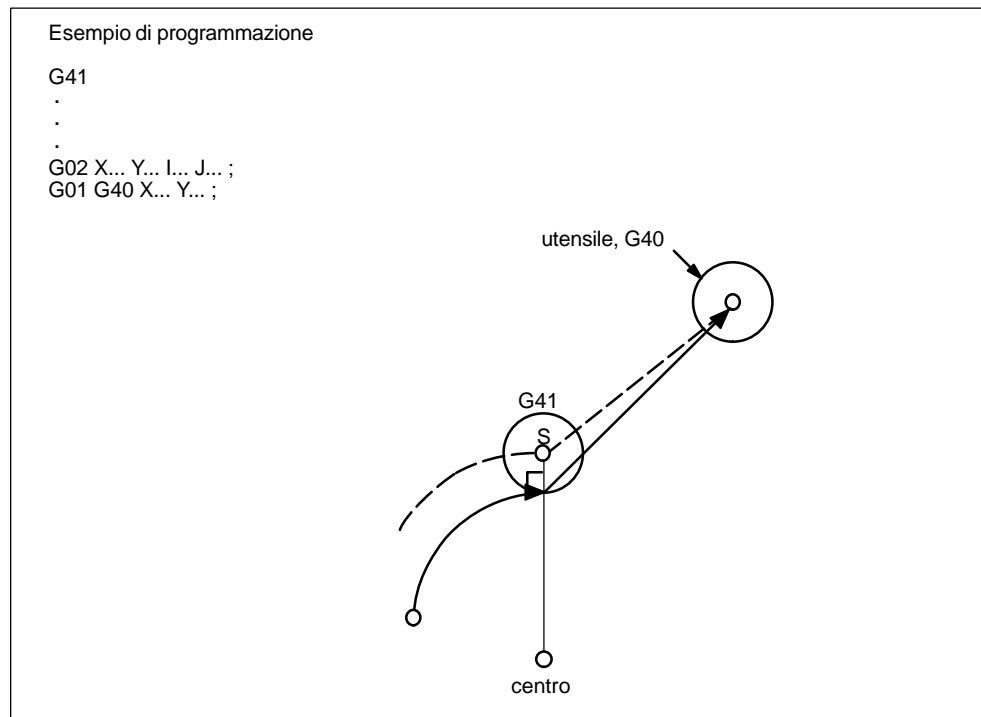



Fig. 3-21 Disattivazione della correzione su uno spigolo interno (da arco di cerchioca retta)

3.5.4 Sorveglianza anticollisione

Attivazione da programma NC

Sebbene la sorveglianza anticollisione sia disponibile solo nella modalità Siemens, è possibile utilizzarla anche nell'ambito del dialetto ISO. Tuttavia l'attivazione e la disattivazione devono essere eseguite nella modalità Siemens.

G290;	Attivazione modo Siemens
CDON;	Attivazione sorveglianza del collo di bottiglia
G291;	Attivazione modo dialetto ISO
...	
...	
G290;	Attivazione modo Siemens
CDOF;	Disattivazione sorveglianza del collo di bottiglia
G291;	Attivazione modo dialetto ISO

Attivazione tramite impostazione DM

MD 20150 $MC_GCODE_RESET_VALUES[22] = 2: CDON (modale attivo)
MD 20150 $MC_GCODE_RESET_VALUES[22] = 1: CDOF (modale inattivo)

Funzione

Quando CDON (sorveglianza anticollisione ON) e la correzione raggio utensile sono attivi, il controllo calcola il percorso dell'utensile tramite Look Ahead. La funzione Look Ahead consente di prevenire possibili collisioni e consentire al controllo di attivare le dovute precauzioni per evitarle.
Quando la sorveglianza anticollisione è disattivata (CDOF), viene eseguita una ricerca di eventuali spigoli interni nel blocco di movimento precedente (e se necessario nei blocchi ancora precedenti) per trovare un punto di intersezione con il blocco attuale. Se non vengono trovati punti di intersezione con questo metodo, viene generato un errore.

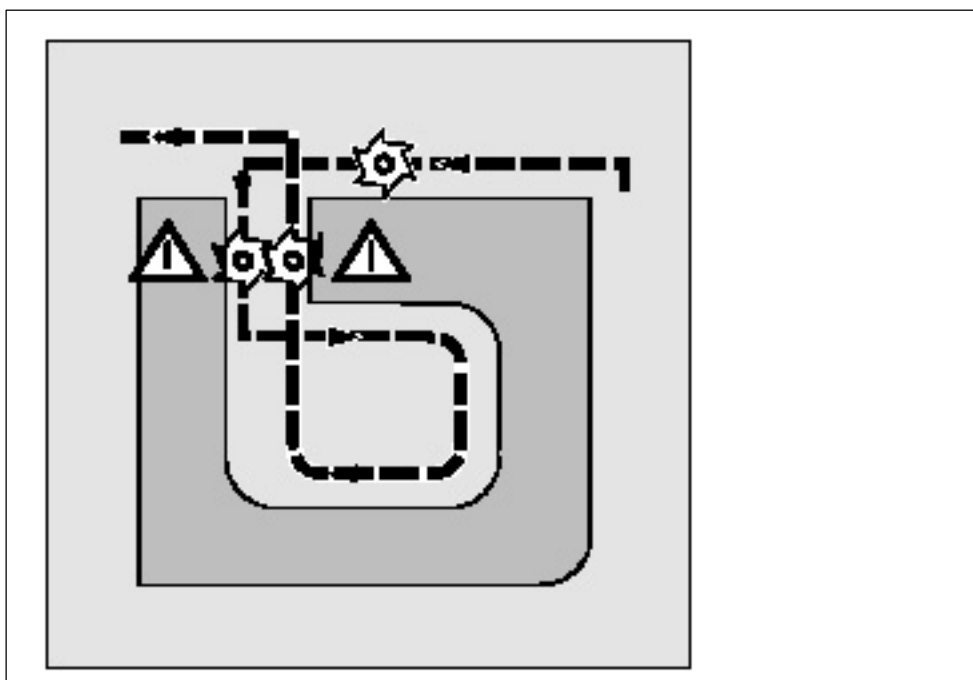



Fig. 3-22

CDOF aiuta a prevenire la rilevazione errata di colli di bottiglia, es. a causa di una informazione mancante nel programma NC.
Il numero di blocchi NC che vengono verificati può essere definito nei dati macchina (vedere Costruttore macchina).

Esempi

Seguono una serie di esempi con situazioni critiche di lavorazione che possono essere rilevate dal controllo e corrette modificando il percorso utensile.
Allo scopo di evitare interruzioni del programma, durante il test si dovrebbe sempre scegliere l'utensile con il più ampio raggio tra tutti quelli poi utilizzati per la lavorazione.

In ognuno degli esempi che seguono, per eseguire il profilo è sempre stato selezionato un utensile con raggio molto grande.

Rilevazione del collo di bottiglia

Siccome il raggio utensile selezionato è troppo grande per eseguire la lavorazione all'interno del profilo, il "collo di bottiglia" viene aggirato. Viene emesso un allarme.

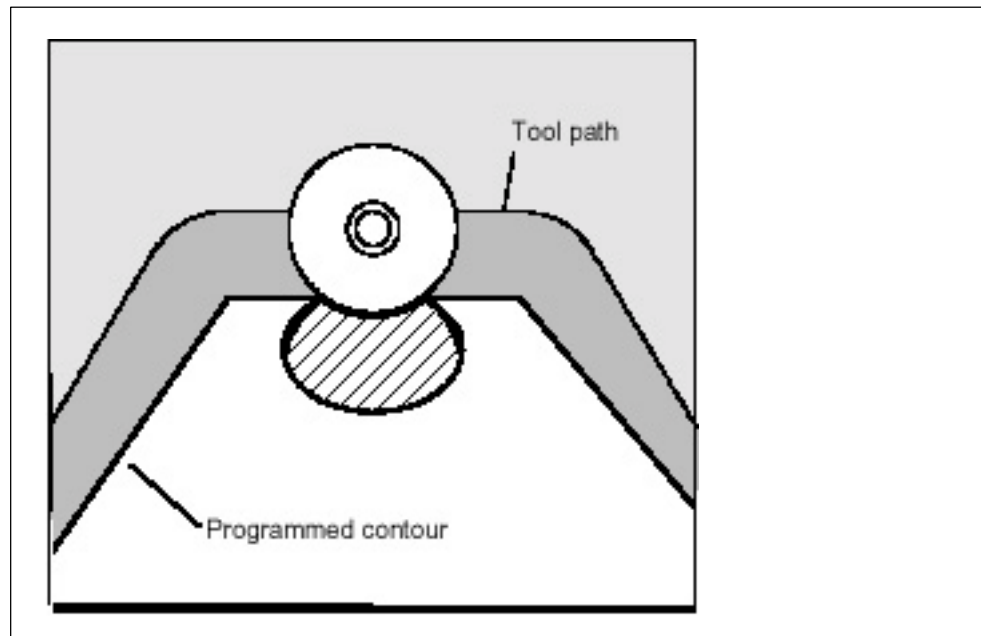



Fig. 3-23

Percorso utensile inferiore al raggio utensile

L’utensile si muove intorno allo spigolo del pezzo con un cerchio di raccordo e prosegue quindi poi esattamente sul profilo programmato.

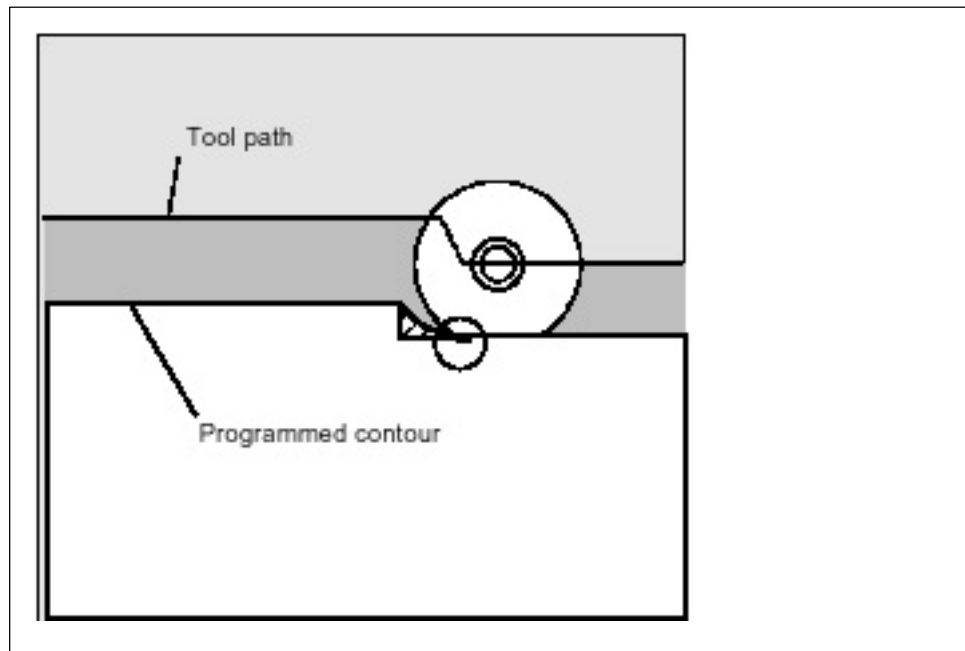



Fig. 3-24

Raggio utensile troppo grande per la lavorazione interna

In questo caso, la lavorazione del profilo è possibile solo finchè non si provoca un danneggiamento del profilo.

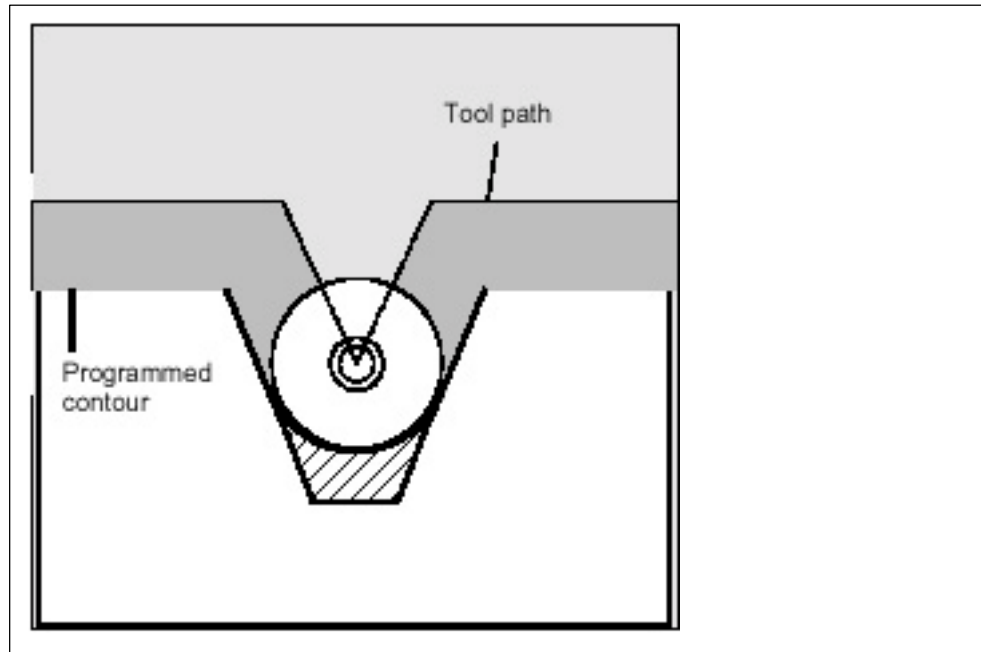



Fig. 3-25

3.6 Funzioni S, T, M e B

3.6.1 Funzione mandrino (Funzione S)

I giri del mandrino possono essere programmati direttamente impostando un numero a 5 cifre dopo l'indirizzo S (S□□□□□). L'unità dei giri del mandrino è "giri/min". Se viene programmata una istruzione S con M03 (rotazione mandrino destrorsa) o M04 (rotazione mandrino sinistrorsa), il programma normalmente prosegue al blocco successivo solo dopo che il mandrino ha raggiunto i giri impostati con l'istruzione S. Per maggiori dettagli fare riferimento al manuale di istruzioni fornito dal costruttore della macchina.

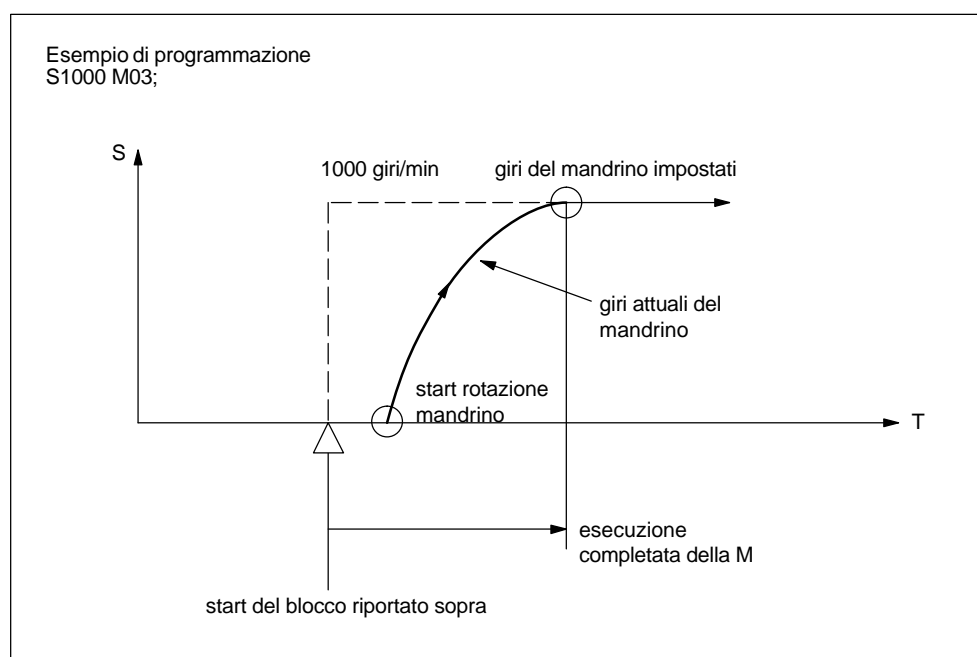



Fig. 3-26 istruzione per giri del mandrino

- Una istruzione S è modale e, una volta programmata, rimane valida fino alla programmazione di una nuova istruzione S. Se il mandrino viene arrestato con M05, il valore della S viene mantenuto. Quindi se vengono programmati M03 o M04 senza una istruzione S nello stesso blocco, il mandrino può girare utilizzando il valore della S programmato in precedenza.
- Se vengono variati i giri del mandrino mentre lo stesso è in rotazione con M03 o M04, prestare attenzione alla gamma di giri selezionata. Per maggiori dettagli fare riferimento al manuale di istruzioni fornito dal costruttore della macchina.
- La soglia di giri minima impostabile con una istruzione S (S0 o nei paraggi di S0) viene determinata dal motore e dal sistema di azionamento del mandrino e varia per ogni tipo di macchina. Non utilizzare un valore negativo per una istruzione S. Per maggiori dettagli fare riferimento al manuale di istruzioni fornito dal costruttore della macchina.

3.6.2 Funzioni utensile (Funzioni T)

Le funzioni utensile hanno diversi modi di impostazione delle istruzioni. Per maggiori dettagli fare riferimento al manuale di istruzioni fornito dal costruttore della macchina.

3.6.3 Funzione supplementare (Funzione M)

La funzione supplementare viene definita con un numero massimo di 3 cifre (M□□□) seguenti l'indirizzo M. Con l'eccezione di codici M specifici, i codici da M00 a M89 vengono definiti dal costruttore della macchina. Quindi, per maggiori dettagli sui codici M, fare riferimento al manuale di istruzioni fornito dal costruttore della macchina.

I codici M specifici dell'NC sono riportati di seguito.

Codici M relativi ad operazioni di arresto (M00, M01, M02, M30)

Quando viene eseguito un codice M relativo ad una operazione di arresto, l'NC interrompe il riempimento del buffer. Se la rotazione del mandrino, l'emissione di refrigerante o una qualsiasi altra operazione deve essere interrotta dall'esecuzione di una funzione M, viene determinato dal costruttore della macchina. Per maggiori dettagli fare riferimento al manuale di istruzioni fornito dal costruttore della macchina. Per questi codici M, viene emesso un codice di uscita indipendente in aggiunta al codice M binario a 2 cifre.

M00 (arresto del programma)

Se viene programmato M00 durante il funzionamento automatico, esso viene interrotto non appena è stata completata l'istruzione programmata nello stesso blocco di M00 e viene emesso il segnale M00R. Il funzionamento automatico interrotto può essere ripreso azionando il pulsante di start ciclo.

M01 (arresto opzionale)

Se viene eseguito M01 con l'arresto opzionale abilitato, vengono eseguite le stesse operazioni come nel caso di M00. Se l'arresto opzionale è disabilitato, M01 viene ignorato.

M02 (fine programma)

M02 dovrebbe essere programmato alla fine del programma. Se viene eseguito M02 durante il funzionamento automatico, esso viene arrestato non appena è stata completata l'istruzione programmata nello stesso blocco di M02. L'NC viene resettato. Lo stato dopo la conclusione del programma varia per ogni tipo di macchina. Per maggiori dettagli fare riferimento al manuale di istruzioni fornito dal costruttore della macchina.

M30 (fine del nastro)

Normalmente M30 viene utilizzato per rilevare la fine del nastro. Se viene eseguito M30 durante il funzionamento automatico, esso viene arrestato non appena è stata completata l'istruzione programmata nello stesso blocco di M30. L'NC viene resettato ed il nastro viene riavvolto. Lo stato dopo l'esecuzione di M30 varia per ogni tipo di macchina. Per maggiori dettagli fare riferimento al manuale di istruzioni fornito dal costruttore della macchina.

Nota

Quando vengono programmati M00, M01, M02 o M30, l'NC interrompe il riempimento del buffer. Per questi codici M , l'NC emette indipendentemente il segnale decodificato in aggiunta al codice M binario a 2 cifre.

Nota

Fare riferimento al manuale di istruzioni fornito dal costruttore della macchina per verificare se il mandrino e/o il refrigerante vengono arrestati con M00, M01, M02 e M30.

3.6.4 Codici M elaborati internamente

I codici M nel campo compreso tra M90 e M99 vengono elaborati internamente dall'NC.

Tabella 3-15 Funzioni M elaborate internamente

Codice M	Funzione
M98	Richiamo del sottoprogramma
M99	Fine del sottoprogramma

3.6.5 Richiamo di macro tramite funzione M

Analogamente a G65, una macro può essere richiamata da un numero di M.

La sostituzione di 10 funzioni M viene configurata tramite dati macchina $MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE e $MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME.

I parametri vengono trasferiti come per G65. Procedure ripetitive possono essere ripetute con l'indirizzo L.

Limitazioni

Per ogni riga di part program è consentita solo una sostituzione di funzione M (oppure un richiamo di sottoprogramma). Eventuali conflitti con altri richiami di sottoprogrammi vengono segnalati con l'allarme 12722. Non è possibile una ulteriore sostituzione di funzioni M nel sottoprogramma sostituito.

Generalmente vengono applicate le stesse limitazioni di G65.

Esempio di configurazione

Richiamo del sottoprogramma M101_MAKRO con la funzione M101

$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[0] = 101
$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[0] = "M101_MAKRO"

Richiamo del sottoprogramma M6_MAKRO con la funzione M6.$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[1] = 6
$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[1] = "M6_MAKRO"

Esempio di programma per cambio utensile con funzione M:

```
PROC MAIN
...
N10         M6 X10 V20
...
N90         M30PROC M6_MAKRO
...
N0010       R10 = R10 + 11.11
N0020       IF $C_X_PROG == 1 GOTOF N40
visualizzazione ($C_X_PROG)
N0030       SETAL(61000)   ;trasferimento errato della
                           ;variabile programmata
N0040       IF $C_V == 20 GTOF N60
display($C_V)
N0050       SETAL(61001)
N0060       M17
```

3.6.6 Codici M generici

Ulteriori codici M generici

Le funzioni dei codici M generici diversamente da quelle dei codici M specifici, vengono definite dal costruttore della macchina. Di seguito viene riportato un esempio di utilizzo di diversi codici M generici. Per maggiori dettagli fare riferimento al manuale di istruzioni fornito dal costruttore della macchina. Se viene programmato un codice M nello stesso blocco di un movimento asse, dipendentemente dalla scelta del costruttore della macchina, il codice M può essere eseguito sia in contemporanea al movimento stesso che al completamento dell'istruzione di movimento dell'asse. Per maggiori dettagli fare riferimento al manuale di istruzioni fornito dal costruttore della macchina.

Tabella 3-16 Ulteriori codici M generici

Codice M	Funzione	Annotazioni
M03		Generalmente non è possibile commutare direttamente da M03 a M04. Per cambiare lo stato del codice M , eseguire prima M05.
M04	Start mandrino, direzione sinistrorsa	
M05	Arresto mandrino	
M08	Refrigerante ON	
M09	Refrigerante OFF	

Impostazione di codici M multipli in un solo blocco

E' possibile impostare fino a cinque codici M in un solo blocco. I codici M impostati e l'emissione del campionamento avvengono in contemporanea. Circa le combinazioni di codici M che possono essere programmate nello stesso blocco, fare riferimento al manuale di istruzioni fornito dal costruttore della macchina per eventuali restrizioni.

Seconda funzione supplementare (funzione B)

Le funzioni B vengono emesse al PLC come funzioni ausiliarie H con l'indirizzo ampliato H1=.
Esempio: B1234 viene emessa come H1=1234.

Istruzioni di livello avanzato 4

Il capitolo 4 descrive le funzioni di supporto alla programmazione, funzioni di supporto per l'automazione e macro.

4.1 Funzioni di supporto alla programmazione (1)

4.1.1 Cicli fissi di lavorazione (G73 ... G89)

Utilizzando i cicli fissi di lavorazione, risultano più semplici la programmazione e la creazione di programmi. Ciclo fisso significa che, operazioni ripetitive della lavorazione possono essere raggruppate in un singolo blocco e richiamate con una istruzione G. Normalmente, operando senza cicli fissi, sono necessari più blocchi di lavorazione . Utilizzando i cicli fissi di lavorazione inoltre si possono anche ridurre i programmi e conseguentemente risparmiare memoria.

Le funzionalità dei cicli in dialetto ISO sono implementate nei cicli standard Siemens. Un ciclo fisso viene richiamato dal programma in dialetto ISO. Tutti gli indirizzi programmati nel blocco vengono trasferiti al ciclo fisso sotto forma di variabili di sistema. Il ciclo fisso adatta i dati al ciclo standard Siemens e lo richiama per nome.

Procedura di richiamo del ciclo tramite istruzione G

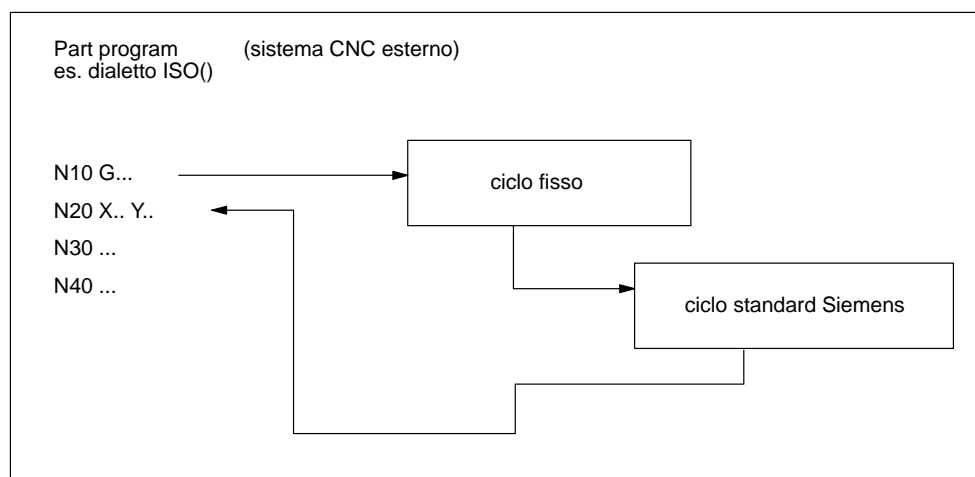



Fig. 4-1 Richiamo generico del ciclo in dialetto ISO

Parametri del ciclo

Per i cicli di lavorazione devono essere inizializzati diversi parametri che utilizzano le GUD specifiche del canale (Global User Data) . Di seguito vengono riportati il nome ed il significato delle GUD .

Tabella 4-1 GUD7 per valori progr. nei cicli (dati di programma del dialetto ISO)

GUD	Descrizione/utilizzo	Ciclo
Valori Real		
_ZFPR[0]	Piano iniziale (posizione attuale al primo richiamo con G..), posizione di svincolo attiva con G98	381M, 383M, 384M, 387M
_ZFPR[1]	Piano di riferimento, posizione di svincolo attiva su G99 (lo svincolo alla posiz. iniziale è solo possibile con G87).	381M, 383M, 384M, 387M
_ZFPR[2]	Profondità finale di foratura	381M, 383M, 384M, 387M
_ZFPR[3]	Posizione di svincolo dipendente da G98/G99 (piano iniziale/piano R)	381M, 383M, 384M, 387M
_ZFPR[4]	Velocità di avanzamento per foratura	381M, 383M, 384M, 387M
_ZFPR[5]	Tempo di sosta alla profondità finale (G82/G89/G76/G87)	381M, 384M, 387M
_ZFPR[6]	1° profondità finale di foratura (singola profondità di foratura), incrementale (G73/G83)	383M
_ZFPR[7]	1° profondità di foratura, assoluta (G73/G83)	383M
_ZFPR[8]	Svincolo/entità di incremento (G76)	387M
_ZFPR[9]	Numero di giri per maschiatura (G74/G84)	384M
Valori Integer		
_ZFPI[0]	Codice G attuale del ciclo di foratura in dialetto ISO	381M, 383M, 384M
_ZFPI[1]	Funz. M per start mandrino (M3, M4) dopo arresto mandr.	381M, 384M

Tabella 4-2 GUD7 per dati di setting dei cicli (dati di setting del dialetto ISO)

GUD	Descrizione/utilizzo	Ciclo
Valori Real		
_ZSFR[0]	Distanza di sicurezza dal piano di riferimento	381M, 383M
_ZSFR[1]	Entità di stacco per rottura truciolo (G73)	383M
_ZSFR[2]	Posizione angolare per arresto orientato del mandrino, l'utensile deve essere orientato in direzione in +X (G76) Direzione di svincolo: –X G17 piano XY –Z G18 piano ZX –Y G19 piano YZ	387M
Valori Integer		
_ZSFI[0]	0=l'asse di foratura è quello perpendicolare al piano selezionato (default) 1=l'asse di foratura è sempre "Z"	381M, 383M, 384M, 387M
_ZSFI[1]	0= maschiatura rigida 1= maschiatura con utensile compensato 2= maschiatura profonda con rottura truciolo 3= maschiatura rigida profonda con scarico trucioli	384M, 387M
_ZSFI[2]	Fatt. di veloc. di svinc. (1–200%) per maschiat. (G74/G84)	384M
_ZSFI[3]	Coordinate polari 0 = OFF 1 = ON	381M, 383M, 384M, 387M

Per il richiamo dei cicli fissi di foratura vengono utilizzati i seguenti codici G.

Tabella 4-3 GUD7 per dati di setting dei cicli (dati di setting del dialetto ISO)

Codice G	Foratura (direzione –Z)	Operazione eseguita al fondo del foro	Svincolo (direzione +Z)	Impiego
G73	Avanzamento intermittente (sosta possibile ad ogni passo di avanzamento)	—	Avanzamento rapido	Foratura profonda ad alta velocità
G74	Velocità di taglio	Inversione senso rotazione mandrino dopo la sosta	Velocità di taglio → Sosta → Inversione senso rotazione mandrino	Maschiatura inversa (sinistrorsa)
G76	Velocità di taglio	Traslazione posizionamento mandrino → ×	Avanzamento rapido → Spostamento, start mandrino	Foratura
G80	—	—	—	disattiva
G81	Velocità di taglio	—	Avanzamento rapido	Foratura, centratura
G82	Velocità di taglio	Tempo di sosta	Avanzamento rapido	Foratura, svasatura
G83	Avanzamento intermittente	—	Avanzamento rapido	Foratura profonda (foratura intermittente)
G84	Velocità di taglio	Start mandrino in direzione opposta dopo la sosta	Velocità di taglio → Sosta → Inversione senso rotazione mandrino	Maschiatura
G85	Velocità di taglio	—	Velocità di taglio	Foratura
G86	Velocità di taglio	Arresto mandrino	Avanzamento rapido → start mandrino	Foratura
G87	Velocità di taglio	Rotazione destrorsa mandrino	Avanzamento rapido	Foratura inversa
G89	Velocità di taglio	Tempo di sosta	Velocità di taglio	Foratura

Descrizioni

Utilizzando i cicli fissi di lavorazione, la sequenza operativa avviene generalmente come descritto di seguito:

- fase 1
  posizionamento nel piano XY con velocità di avanzamento o in rapido
- fase 2
  movimento in rapido al piano R
- fase 3
  esecuzione della foratura in Z
- fase 4
  operazione al fondo del foro
- fase 5
  svincolo fino al piano R alla velocità di avanzamento o in rapido
- fase 6
  svincolo in rapido per posizionamento sul piano XY

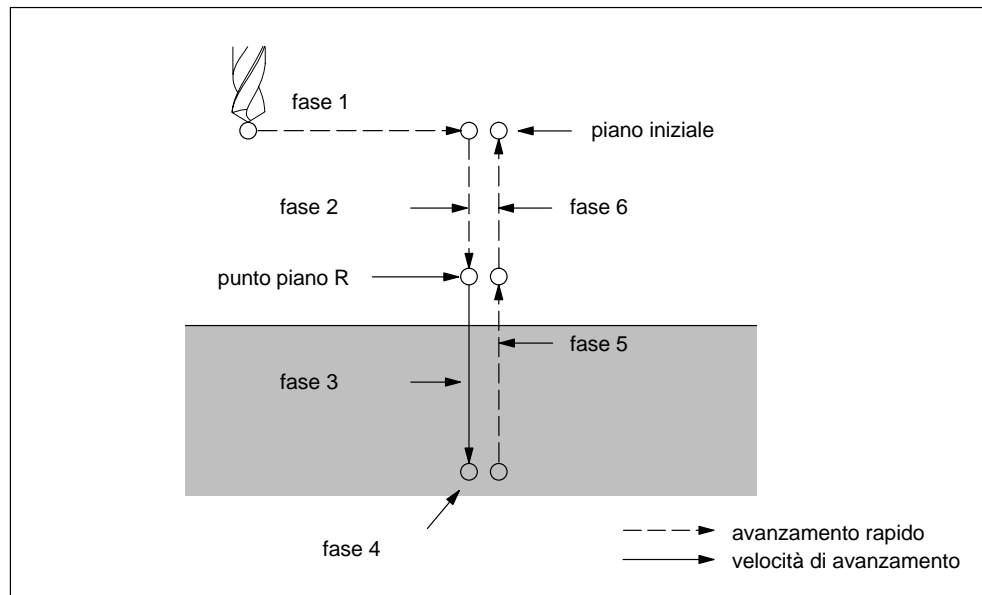



Fig. 4-2 Sequenza delle fasi di un ciclo fisso

In questo capitolo il termine foratura verrà utilizzato solo per riferimenti ad operazioni implementate nei cicli fissi di lavorazione benchè i cicli fissi di lavorazione comprendano anche cicli di maschiatura e di svasatura nonchè i cicli di foratura.

Definizione del piano

Nei cicli di foratura viene assunto normalmente che il sistema di coordinate pezzo attuale, nel quale avvengono le operazioni di lavorazione, viene definito selezionando il piano G17, G18 o G19 ed attivando una traslazione programmabile del pezzo. L'asse di foratura è sempre quello applicato a questo sistema di coordinate. Prima del richiamo del ciclo è necessario selezionare una correzione lunghezza utensile. Essa ha sempre effetto perpendicolarmente al piano selezionato e resta attiva anche al termine del ciclo.

Tabella 4-4 Piano di posizionamento ed asse di foratura

Codice G	Piano di posizionamento	Asse di foratura
G17	piano Xp–Yp	Zp
G18	piano Zp–Xp	Yp
G19	piano Yp–Zp	Xp

Xp: asse X oppure asse parallelo a X
Yp: asse Y oppure asse parallelo a Y
Zp: asse Z oppure asse parallelo a Z

Nota

Impostando i dati setting GUD7 _ZSFI[0] , è possibile stabilire se l'asse Z deve essere sempre utilizzato come asse di foratura. Se _ZSFI[0] è = 1, l'asse Z rappresenta sempre l'asse di foratura.

Esecuzione di un ciclo fisso di lavorazione

L'esecuzione dei cicli fissi di lavorazione avviene come segue:

1. richiamo del ciclo
   G73, 74, 76, 81 fino a 89
   dipendono dalla lavorazione desiderata
2. formato dei dati G90/91

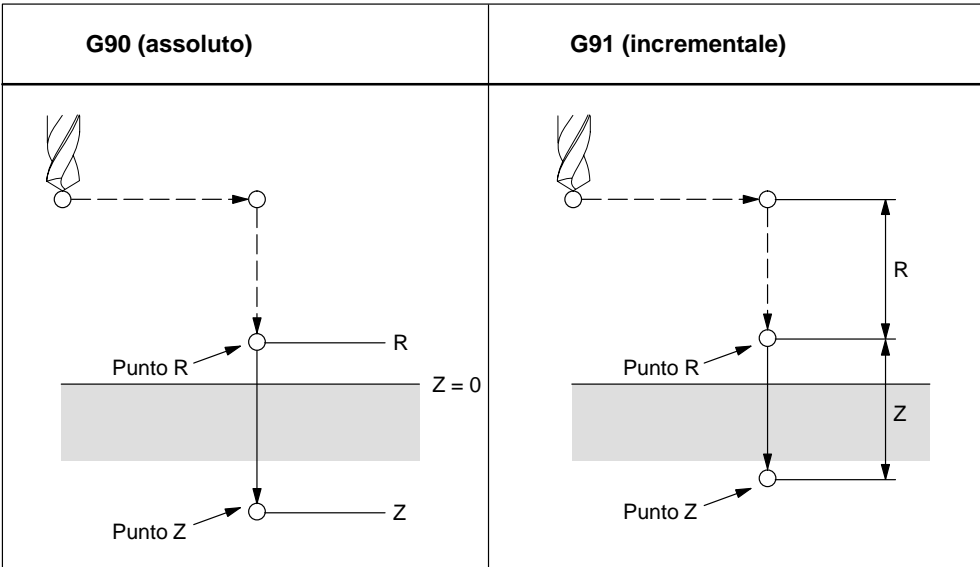



Fig. 4-3 Istruzioni assolute/incrementali (G90, G91)

3. Modo foratura
   G73, G74, G76 e G81 fino a G89 sono codici G modali e rimangono attivi fino alla loro cancellazione. Quando essi vengono utilizzati, lo stato attuale è rappresentato dalla foratura. I dati di foratura vengono mantenuti fino alla loro variazione o cancellazione una volta che essi sono stati determinati nell'ambito del modo foratura,
   all'inizio dei cicli fissi vengono determinati tutti i dati di foratura necessari. Modifiche dei dati vengono determinate solo quando i cicli fissi sono stati eseguiti.
4. Posizionamento / piano di riferimento (G98/G99)
   Utilizzando i cicli fissi di lavorazione, il piano di svincolo per l'asse Z viene determinato con G98/99. G98/G99 sono codici G modali. G98 viene normalmente attivato come default all'accensione.

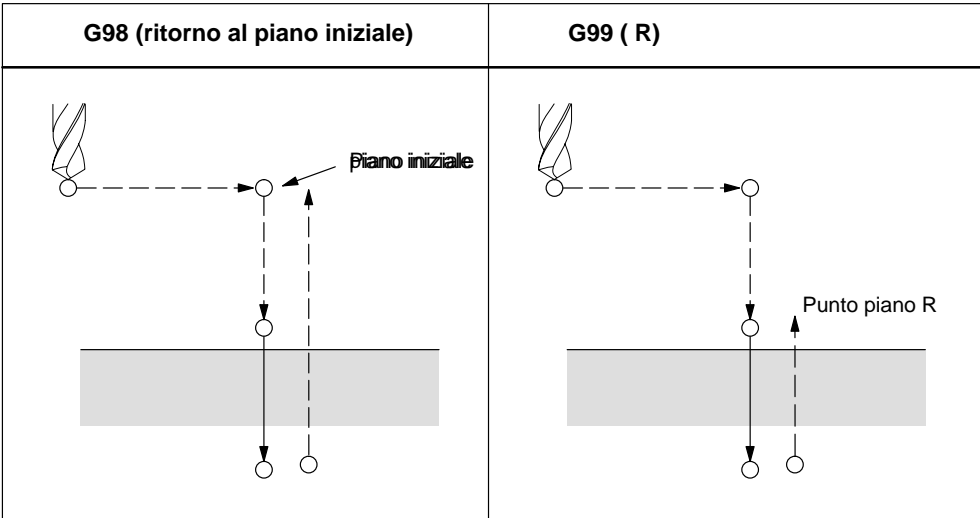



Fig. 4-4 Punto di ritorno al piano (G98/G99)

Ripetizione

Specificare il numero di ripetizioni con K per ripetere l'esecuzione di fori a distanza uguale. K è attivo solo nel blocco in cui è programmato. Programmando il primo foro in modo assoluto (G90), la foratura avviene sempre nella stessa posizione. K deve essere quindi programmato in modo incrementale (G91).

Commenti

Un richiamo del ciclo rimane attivo finchè viene disattivato con i codici G: G80, G00, G01, G02, G03 oppure con il richiamo di un altro ciclo.
I dati impostati nell'ambito di un ciclo di lavorazione con gli indirizzi Z, R, P e Q, vengono memorizzati anche dopo una condizione di RESET. Questi dati possono essere solo modificati con una riprogrammazione o con una cancellazione tramite i codici G: G80, G00, G01, G02 o G03.

Simboli nelle figure

Le sezioni successive descrivono i singoli cicli fissi di lavorazione. Le figure utilizzano i seguenti simboli:

Fig. 4-5 Simboli nelle figure

4.1.2 Ciclo di foratura intermittente ad alta velocità (G73)

Questo ciclo esegue una foratura intermittente ad alta velocità. Esso utilizza velocità di avanzamento intermittenti fino al raggiungimento della fine del foro. I movimenti di stacco consentono la fuoriuscita del truciolo.

Formato

G73 X.. Y... R... Q... F... K... ;

X,Y: posizione del foro
Z: distanza dal punto R alla fine del foro
R: distanza dal piano iniziale al piano R
Q: profondità di ogni singola asportazione
F: velocità di avanzamento di asportazione
K: numero di ripetizioni

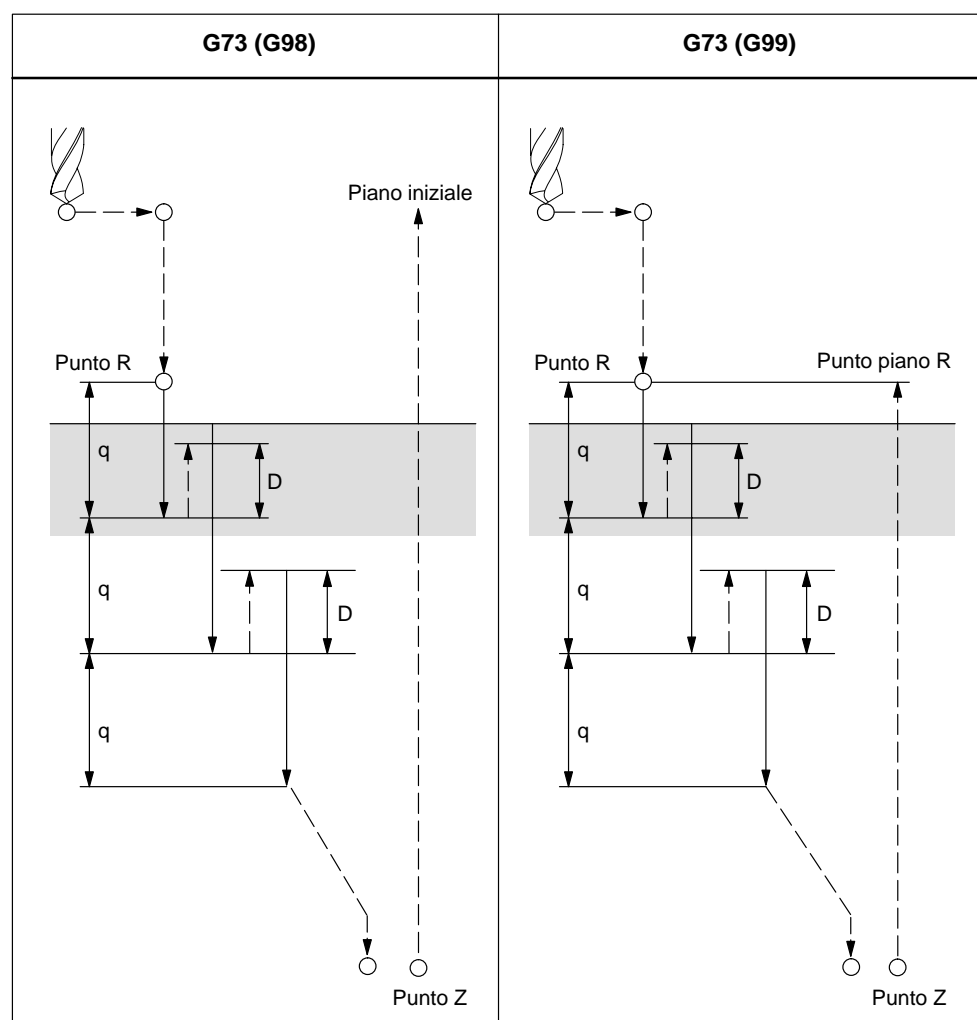



Fig. 4-6 Ciclo di foratura intermittente ad alta velocità (G73)

Descrizioni

Utilizzando il ciclo G73, i movimenti di stacco vengono eseguiti in rapido dopo ogni operazione di foratura. GUD _ZSFR[0] può essere utilizzato per impostare una distanza di sicurezza. L'entità di stacco per la rottura del truciolo (d) viene determinata con GUD _ZSFR[1] nel modo descritto di seguito:

_ZSFR[1] > 0 entità di stacco come da impostazione
_ZSFR[1] 0 l'entità di stacco è sempre di 1 mm con rottura truciolo

L'entità dell'incremento corrisponde alla profondità di ogni asportazione Q incrementata dell'entità di stacco d e del secondo incremento.

Con questo ciclo di foratura viene eseguito un incremento di penetrazione di foratura rapido. La rimozione dei trucioli della foratura viene facilitato dal movimento di stacco.

Esempio

```
M3 S1500;        rotazione mandrino
G90 G0 Z100
G90 G99 G73 X200. Y–150. Z–100. R50. Q10. F150.;
                 posizionamento, foro 1 e ritorno al punto R.
Y–500.;          posizionamento, foro 2 e ritorno al punto R.
Y–700.;          posizionamento, foro 3 e ritorno al punto R.
X950.;           posizionamento, foro 4 e ritorno al punto R.
Y–500.;          posizionamento, foro 5 e ritorno al punto R.
G98 Y–700.;      posizionamento, foro 6 e ritorno al piano iniziale.
G80;             disattivazione ciclo fisso
G28 G91 X0 Y0 Z0; ritorno alla posizione di riferimento
M5;              arresto mandrino
```

4.1.3 Ciclo di foratura fine (G76)

La foratura precisa viene eseguita con il ciclo di foratura fine.

Formato

G76 X... Y... R... Q... P... F... K... ;

X,Y: posizione del foro
Z_: distanza dal punto R al fondo del foro
R_: distanza dal piano iniziale al piano del punto R
Q_: entità di spostamento al fondo del foro
P_: tempo di sosta al fondo del foro
F_: avanzamento di lavoro
K_: numero di ripetizioni

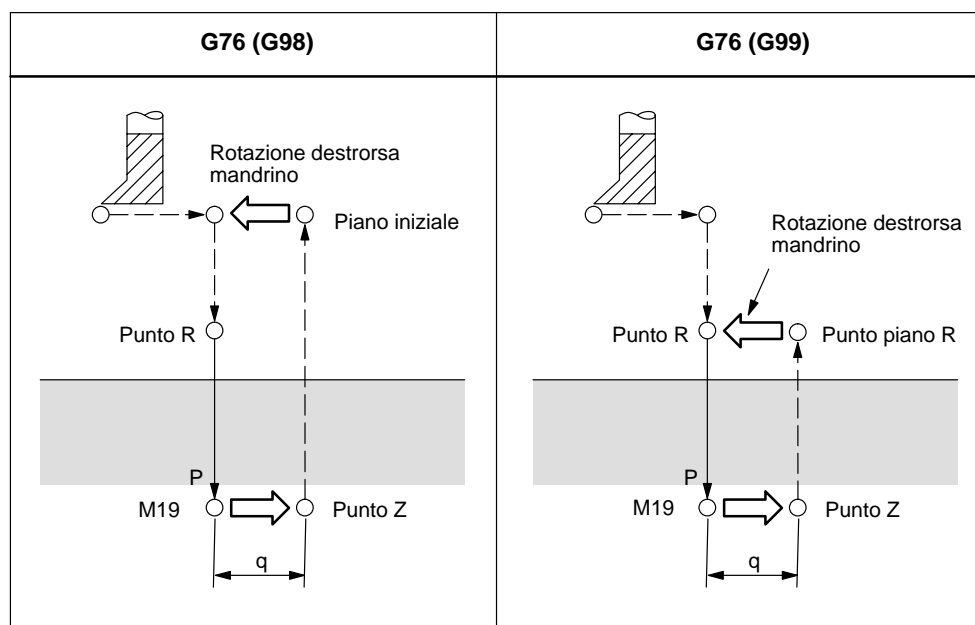



Fig. 4-7 Ciclo di foratura fine (G76)

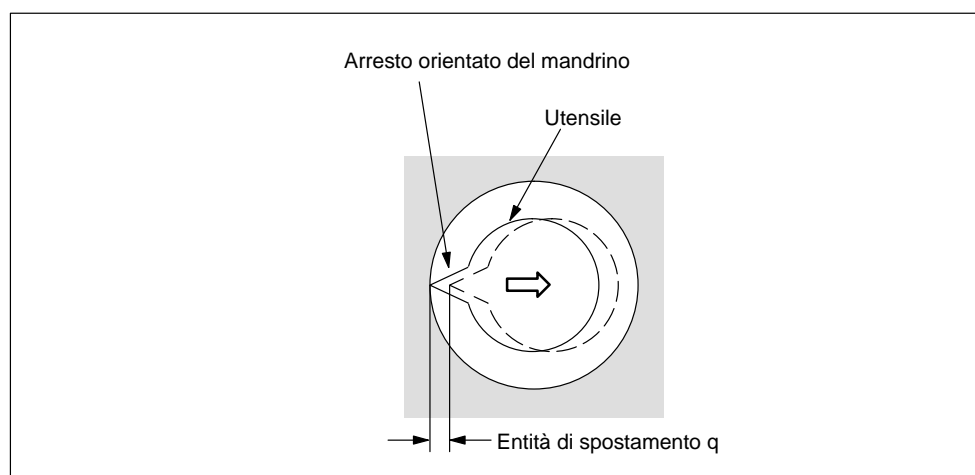



Fig. 4-8

Attenzione

L'indirizzo Q è un valore modale che viene memorizzato nell'ambito dei cicli fissi di lavorazione. Fare attenzione perchè esso viene utilizzato anche come profondità di asportazione nei cicli G73 e G83.

Descrizioni

Il mandrino viene arrestato in una posizione angolare fissa quando viene raggiunto il fondo del foro. L'utensile, a questo punto, viene svincolato nella direzione opposta a quella della propria punta.

GUD _ZSFR[0] può essere utilizzato per impostare una distanza di sicurezza.
Il percorso di svincolo è sempre riferito alla direzione negativa del primo asse geometrico
G17: percorso di svincolo in –X
G18: percorso di svincolo in –Z
G19: percorso di svincolo in –Y
L'angolo deve essere quindi impostato nel GUD7 _ZSFR[2] in modo che, dopo l'arresto del mandrino, la punta dell'utensile indichi la direzione positiva (+) nel piano definito.

Limitazioni

Commutazione assi

Il ciclo fisso deve essere disattivato prima che l'asse di foratura venga cambiato.

Foratura

Una foratura non può essere eseguita in un blocco che non contiene X, Y, Z, R o assi supplementari.

Q/R

Occorre sempre programmare un valore positivo per l'indirizzo Q. Se l'indirizzo Q viene programmato con un valore negativo, il segno viene ignorato. Quando non viene programmata l'entità di svincolo, Q viene settato a 0.Questo significa eseguire un ciclo senza svincolo.

disattiva

I codici G del gruppo 01 (G00 ... G03) e G76 non devono essere programmati in un blocco singolo. In caso contrario G76 viene disattivato.

Correzione utensile

Le correzioni utensile vengono ignorate nei cicli fissi.

Esempio

```
M3 S300;        rotazione mandrino
G90 G0 Z100
G90 G99 G76 X200. Y–150. Z–100. R50. Q10. P1000 F120.;
                posizionamento, foro 1, ritorno al punto R,
                arresto al fondo del foro per 1 sec.
Y–500.;         posizionamento, foro 2 e ritorno al punto R.
Y–700.;         posizionamento, foro 3 e ritorno al punto R.
X950.;          posizionamento, foro 4 e ritorno al punto R.
Y–500.;         posizionamento, foro 5 e ritorno al punto R.
G98 Y–700.;     posizionamento, foro 6 e ritorno al piano iniziale.
G80;            disattivazione ciclo fisso
G28 G91 X0 Y0 Z0; ritorno alla posizione di riferimento
M5;             arresto mandrino
```

4.1.4 Ciclo di foratura, lamatura (G81)

Con l'ausilio di questo ciclo possono essere eseguite foratura e svasatura. Al raggiungimento della profondità di foratura viene eseguito immediatamente un movimento di svincolo di Z in rapido.

Formato

G81 X... Y... R... F... K... ;

X,Y: posizione del foro
Z: distanza dal punto R alla fine del foro
R: distanza dal piano iniziale al piano R
F: velocità di avanzamento di asportazione
K: numero di ripetizioni

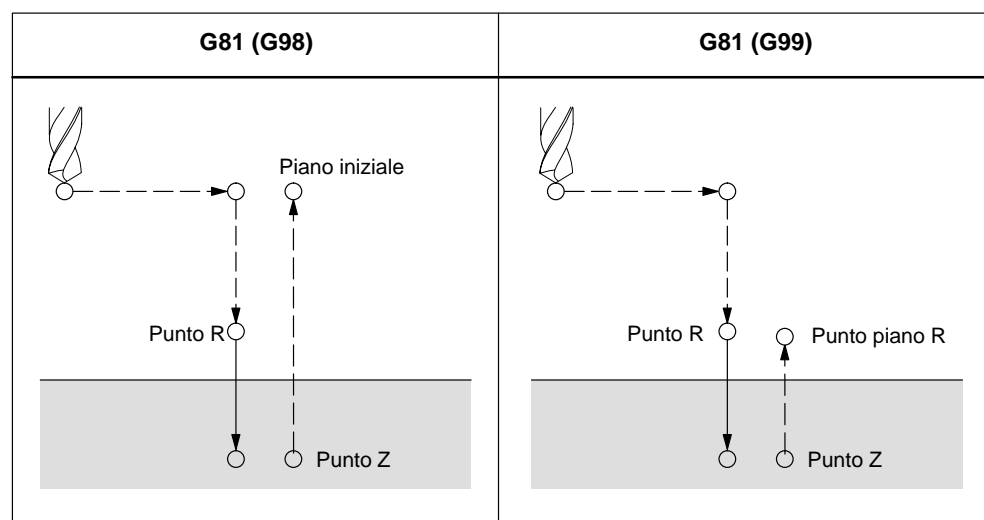



Fig. 4-9 Ciclo di foratura, lamatura (G81)

Commutazione assi

Il ciclo fisso deve essere disattivato prima che l'asse di foratura venga cambiato.

Foratura

Una foratura non può essere eseguita in un blocco che non contiene X, Y, Z, R o assi supplementari.

disattiva

I codici G del gruppo 01 (G00 ... G03) e G76 non devono essere programmati in un blocco singolo. In caso contrario G76 viene disattivato.

Correzione utensile

Le correzioni utensile vengono ignorate nei cicli fissi.

Esempio

```
M3 S1500;       rotazione mandrino
G90 G0 Z100
G90 G99 G81 X200. Y–150. Z–100. R50. F120.;
                posizionamento, foro 1 e ritorno al punto R.
Y–500.;         posizionamento, foro 2 e ritorno al punto R.
Y–700.;         posizionamento, foro 3 e ritorno al punto R.
X950.;          posizionamento, foro 4 e ritorno al punto R.
Y–500.;         posizionamento, foro 5 e ritorno al punto R.
G98 Y–700.;     posizionamento, foro 6 e ritorno al piano iniziale.
G80;            disattivazione ciclo fisso
G28 G91 X0 Y0 Z0; ritorno alla posizione di riferimento
M5;             arresto mandrino
```

4.1.5 Ciclo di foratura, svasatura (G82) (G82)

Con questo ciclo è possibile eseguire una normale foratura. Al raggiungimento della profondità di foratura Z, viene avviato un tempo di sosta dopo il quale viene eseguito il movimento di svincolo con velocità di rapido.

Formato

G82 X... Y... R... P... F... K... ;

X,Y: posizione del foro
Z: distanza dal punto R alla fine del foro
R: distanza dal piano iniziale al piano R
Q: tempo di sosta al fondo di un foro
F: velocità di avanzamento di asportazione
K: numero di ripetizioni

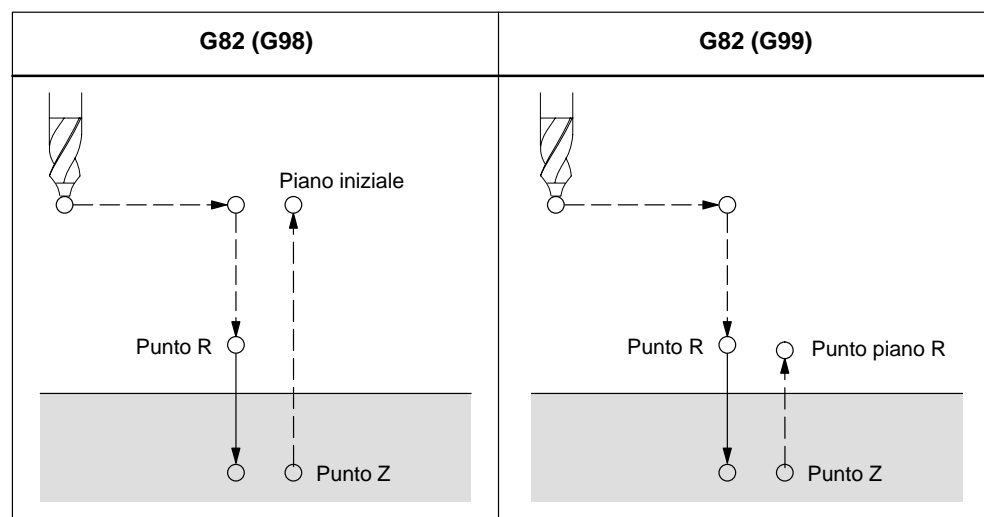



Fig. 4-10 Ciclo di foratura, svasatura (G82)

Commutazione assi

Il ciclo fisso deve essere disattivato prima che l'asse di foratura venga cambiato.

Foratura

Una foratura non può essere eseguita in un blocco che non contiene X, Y, Z, R o ulteriori assi.

disattiva

I codici G del gruppo 01 (G00 ... G03) e G81 non devono essere programmati in un blocco singolo. In caso contrario G81 viene disattivato.

Correzione utensile

Le correzioni utensile vengono ignorate nei cicli fissi.

Esempio

```
M3 S2000;       rotazione mandrino
G90 G0 Z100
G90 G99 G82 X200. Y–150. Z–100. R50. P1000 F150.;
                posizionamento, foro 1, sosta al fondo del foro per 1 sec.,
                ritorno al punto R
Y–500.;         posizionamento, foro 2 e ritorno al punto R.
Y–700.;         posizionamento, foro 3 e ritorno al punto R.
X950.;          posizionamento, foro 4 e ritorno al punto R.
Y–500.;         posizionamento, foro 5 e ritorno al punto R.
G98 Y–700.;     posizionamento, foro 6 e ritorno al piano iniziale.
G80;            disattivazione ciclo fisso
G28 G91 X0 Y0 Z0; ritorno alla posizione di riferimento
M5;             arresto mandrino
```

4.1.6 Ciclo di foratura intermittente (G83)

Con questo ciclo viene eseguita una foratura intermittente. Esso viene utilizzato per una foratura profonda con scarico del truciolo.

Formato

G83 X... Y... R... Q... F... K... ;

X,Y: posizione del foro
Z: distanza dal punto R alla fine del foro
R: distanza dal piano iniziale al piano R
Q: profondità di ogni singola passata di asportazione
F: velocità di avanzamento di asportazione
K: numero di ripetizioni

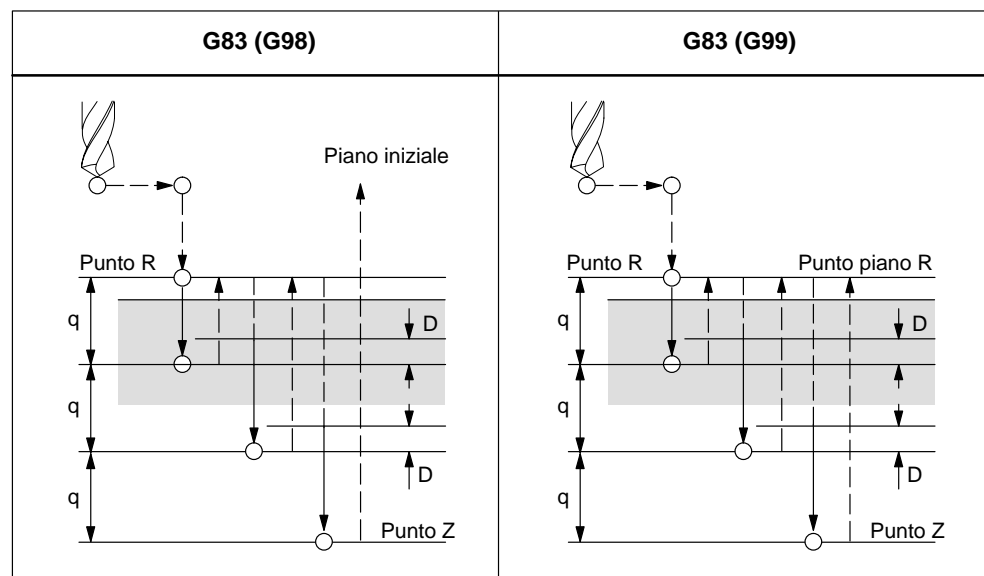



Fig. 4-11 Ciclo di foratura intermittente con scarico (G83)

Descrizioni

Al raggiungimento della profondità programmata per ogni passata di asportazione Q, avviene uno stacco in rapido fino al piano di riferimento R. Anche il movimento di accostamento per una nuova passata di asportazione avviene in rapido fino ad una distanza (d) impostata nel GUD7 _ZSFR[1]. La distanza d e la profondità per ogni passata di asportazione Q, vengono raggiunte invece con la velocità di avanzamento. Q deve essere programmato in modo incrementale senza segno.

Commutazione assi

Il ciclo fisso deve essere disattivato prima che l'asse di foratura venga cambiato.

Foratura

Una foratura non può essere eseguita in un blocco che non contiene X, Y, Z, R o ulteriori assi.

disattiva

I codici G del gruppo 01 (G00 ... G03) e G83 non devono essere programmati in un blocco singolo. In caso contrario G83 viene disattivato.

Correzione utensile

Le correzioni utensile vengono ignorate nei cicli fissi.

Esempio

```
M3 S2000;       rotazione mandrino.
G90 G0 Z100
G90 G99 G83 X200. Y–150. Z–100. R50. Q10. F150.;
                posizionamento, foro 1 e ritorno al punto R.
Y–500.;         posizionamento, foro 2 e ritorno al punto R.
Y–700.;         posizionamento, foro 3 e ritorno al punto R.
X950.;          posizionamento, foro 4 e ritorno al punto R.
Y–500.;         posizionamento, foro 5 e ritorno al punto R.
G98 Y–700.;     posizionamento, foro 6 e ritorno al piano iniziale.
G80;            disattivazione ciclo fisso
G28 G91 X0 Y0 Z0; ritorno alla posizione di riferimento
M5;             arresto mandrino
```

4.1.7 Ciclo di foratura (G85)

Formato

G85 X... Y... R... F... K... ;

X,Y: posizione del foro
Z: distanza dal punto R alla fine del foro
R: distanza dal piano iniziale al piano R
F: velocità di avanzamento di asportazione
K: numero di ripetizioni

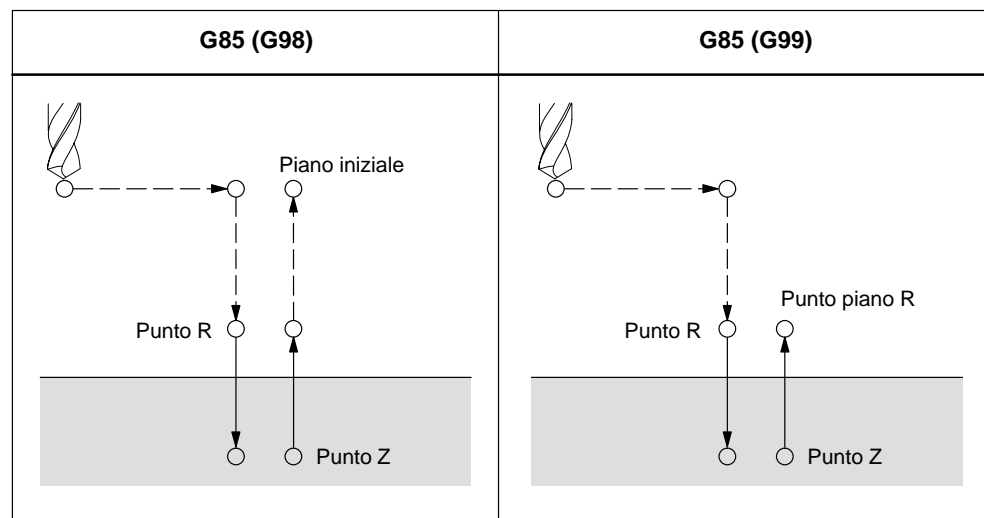



Fig. 4-12 Ciclo di foratura (G85)

Descrizioni

L’avanzamento rapido viene eseguito verso il punto R dopo il posizionamento lungo gli assi X– e Y–. La foratura avviene dal punto R al punto Z, per il ritorno al punto R viene utilizzata la velocità di avanzamento.

Commutazione assi

Il ciclo fisso deve essere disattivato prima che l’asse di foratura venga cambiato.

Foratura

Una foratura non può essere eseguita in un blocco che non contiene X, Y, Z, R o ulteriori assi.

disattiva

I codici G del gruppo 01 (G00 ... G03) e G85 non devono essere programmati in un blocco singolo. In caso contrario G85 viene disattivato.

Correzione utensile

Le correzioni utensile vengono ignorate nei cicli fissi.

Esempio

```
M3 S150;        rotazione mandrino
G90 G0 Z100
G90 G99 G85 X200. Y–150. Z–100. R50. F150.;
                posizionamento, foro 1 e ritorno al punto R.
Y–500.;         posizionamento, foro 2 e ritorno al punto R.
Y–700.;         posizionamento, foro 3 e ritorno al punto R.
X950.;          posizionamento, foro 4 e ritorno al punto R.
Y–500.;         posizionamento, foro 5 e ritorno al punto R.
G98 Y–700.;     posizionamento, foro 6 e ritorno al piano iniziale.
G80;            disattivazione ciclo fisso
G28 G91 X0 Y0 Z0; ritorno alla posizione di riferimento
M5;             arresto mandrino
```

4.1.8 Ciclo di foratura (G86)

Formato

G86 X... Y... R... F... K... ;

X,Y: posizione del foro
Z: distanza dal punto R alla fine del foro
R: distanza dal piano iniziale al punto R
F: velocità di avanzamento di asportazione
K: numero di ripetizioni

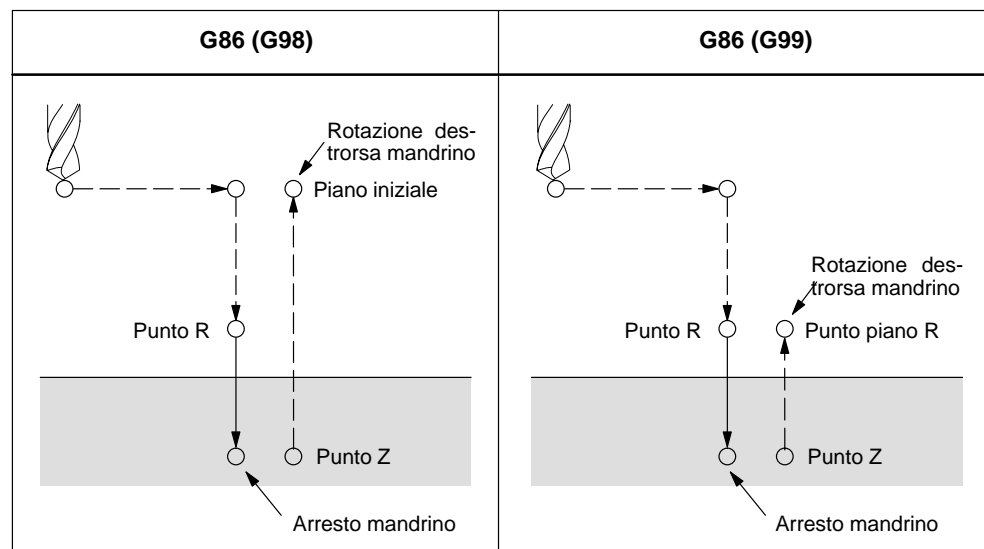



Fig. 4-13 Ciclo di foratura (G86)

Descrizioni

L'avanzamento rapido viene eseguito verso il punto R dopo il posizionamento lungo gli assi X e Y. La foratura avviene dal punto R al punto Z. Dopo l'arresto del mandrino al fondo del foro, lo svincolo dell'utensile avviene in rapido.

Commutazione assi

Il ciclo fisso deve essere disattivato prima che l'asse di foratura venga cambiato.

Foratura

Una foratura non può essere eseguita in un blocco che non contiene X, Y, Z, R o ulteriori assi.

disattiva

I codici G del gruppo 01 (G00 ... G03) e G86 non devono essere programmati in un blocco singolo. In caso contrario G86 viene disattivato.

Correzione utensile

Le correzioni utensile vengono ignorate nei cicli fissi.

Esempio

```
M3 S1500;      rotazione mandrino
G90 G0 Z100
G90 G99 G86 X200. Y–150. Z–100. R50. F150.;
               posizionamento, foro 1 e ritorno al punto R.
Y–500.;        posizionamento, foro 2 e ritorno al punto R.
Y–700.;        posizionamento, foro 3 e ritorno al punto R.
X950.;         posizionamento, foro 4 e ritorno al punto R.
Y–500.;        posizionamento, foro 5 e ritorno al punto R.
G98 Y–700.;    posizionamento, foro 6 e ritorno al piano iniziale.
G80;           disattivazione ciclo fisso
G28 G91 X0 Y0 Z0; ritorno alla posizione di riferimento
M5;            arresto mandrino
```

4.1.9 Ciclo di foratura, foratura inversa (G87)

Con questo ciclo vengono eseguite forature precise.

Formato

G87 X... Y... R... Q... P... F... K... ;

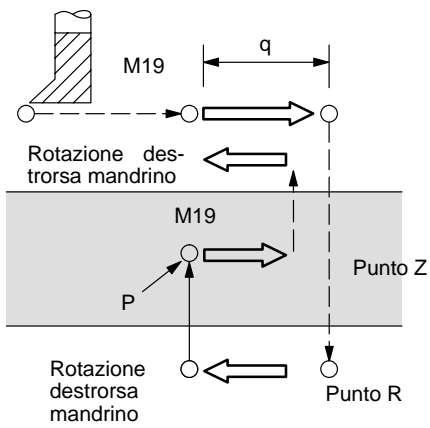
X,Y: posizione del foro
Z: distanza dal fondo del foro al punto Z
R: distanza dal piano iniziale al punto R (il fondo del foro)
Q: entità spostamento utensile
P: tempo di sosta
F: velocità di avanzamento di asportazione
K: numero di ripetizioni

G87 (G98)	G87 (G99)
	non utilizzato

Fig. 4-14 Ciclo di foratura, foratura inversa (G87)

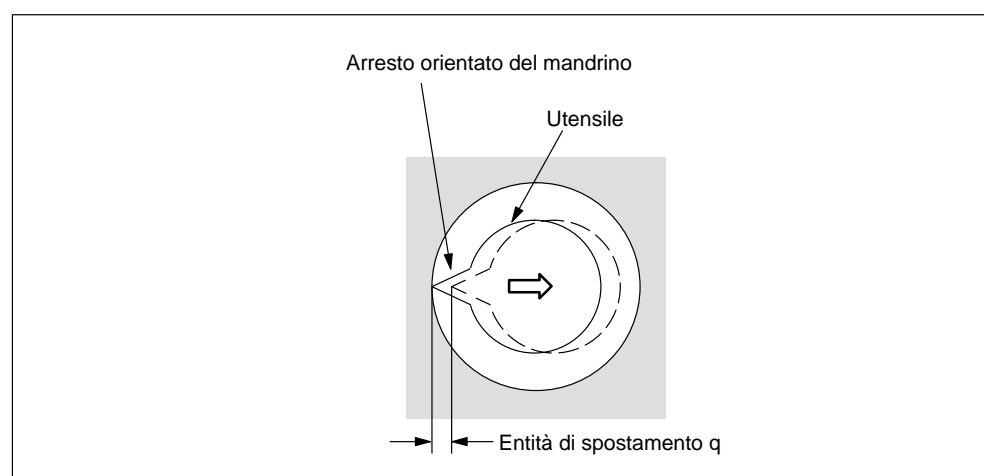



Fig. 4-15

Attenzione

L'indirizzo Q (spostamento al fondo del foro) è un valore modale che viene mantenuto dai cicli fissi di lavorazione. Fare attenzione perchè esso viene utilizzato anche come profondità di asportazione nei cicli G73 e G83.

Descrizioni

Il mandrino viene arrestato in una posizione angolare fissa dopo il posizionamento lungo gli assi X e Y. L'utensile si sposta nella direzione opposta alla propria punta.
Il posizionamento (velocità di rapido) viene eseguito verso il fondo del foro (punto R).
Successivamente l'utensile si sposta in direzione della propria punta ed il mandrino ruota in senso orario. La foratura avviene in direzione positiva lungo l'asse Z fino al punto Z.
La rotazione del mandrino viene nuovamente arrestata sul punto Z. L'utensile a questo punto viene spostato nella direzione opposta alla sua punta e riportato quindi sul piano iniziale. Successivamente l'utensile viene spostato in direzione della sua punta ed il mandrino viene avviato con rotazione destrorsa per procedere con l'esecuzione del blocco successivo.
GUD _ZSFR[0] può essere utilizzato per impostare una distanza di sicurezza.
Il percorso di svincolo è sempre riferito alla direzione negativa del primo asse geometrico
G17, percorso di svincolo in –X
G18, percorso di svincolo in –Z
G19, percorso di svincolo in –Y
L'angolo deve essere quindi introdotto nel GUD7 _ZSFR[2] in modo che, dopo l'arresto del mandrino, la punta dell'utensile indichi la direzione positiva (+) nel piano definito.
Esempio:
Se viene attivato il piano G17, la punta dell'utensile deve indicare la direzione +X.

Commutazione assi

Il ciclo fisso deve essere disattivato prima che l'asse di foratura venga cambiato.

Foratura

Una foratura non può essere eseguita in un blocco che non contiene X, Y, Z, R o assi supplementari.

Q/R

Occorre sempre programmare un valore positivo per l'indirizzo Q. Se l'indirizzo Q viene programmato con un valore negativo, il segno viene ignorato. Quando non viene programmata l'entità di svincolo, Q viene settato a 0. Questo significa eseguire un ciclo senza svincolo.

disattiva

I codici G del gruppo 01 (G00 ... G03) e G87 non devono essere programmati in un blocco singolo. In caso contrario G87 viene disattivato.

Correzione utensile

Le correzioni utensile vengono ignorate nei cicli fissi.

Esempio

```
M3 S400;        rotazione mandrino
G90 G0 Z100
G90 G87 X200. Y–150. Z–100. R50. Q3. P1000 F150.;
                posizionamento, foro 1,
                orientamento al piano iniziale e spostamento di 3 mm,
                stop nel punto Z per 1 sec.
Y–500.;         posizionamento, foro 2.
Y–700.;         posizionamento, foro 3.
X950.;          posizionamento, foro 4.
Y–500.;         posizionamento, foro 5.
Y–700.;         posizionamento, foro 6
G80;            disattivazione ciclo fisso
G28 G91 X0 Y0 Z0; ritorno alla posizione di riferimento
M5;             arresto mandrino
```

4.1.10 Ciclo di foratura (G89)

Formato

G89 X... Y... R... P... F... K... ;

X,Y: posizione del foro
Z: distanza dal punto R alla fine del foro
R: distanza dal piano iniziale al punto R
P: tempo di sosta al fondo di un foro
F: velocità di avanzamento di asportazione
K: numero di ripetizioni

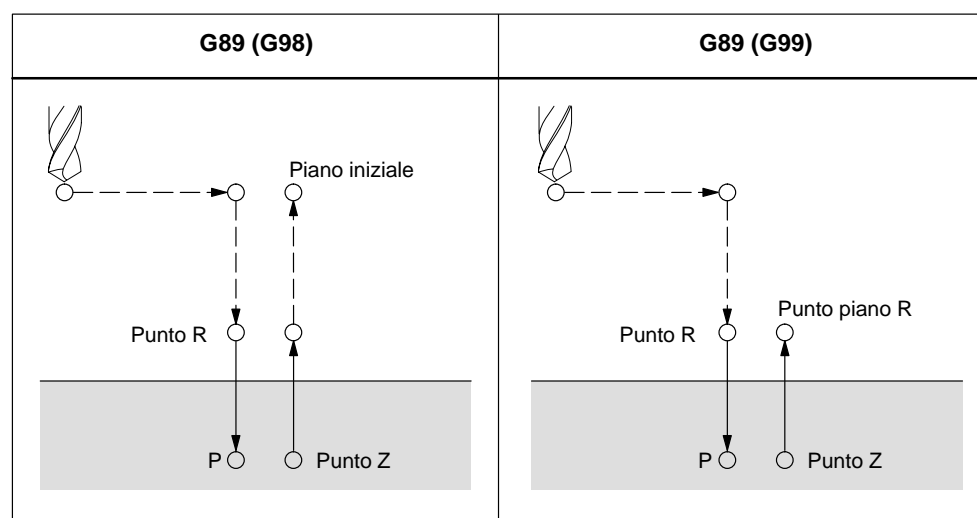



Fig. 4-16 Ciclo di foratura (G89)

Descrizioni

Questo ciclo è pressochè identico a G85 eccetto che in questo caso viene eseguita una sosta al fondo del foro.
Utilizzare una funzione supplementare (codice M) per fare ruotare il mandrino prima della programmazione di G89.

Commutazione assi

Il ciclo fisso deve essere disattivato prima che l'asse di foratura venga cambiato.

Foratura

Una foratura non può essere eseguita in un blocco che non contiene X, Y, Z, R o ulteriori assi.

Disattiva

I codici G del gruppo 01 (G00 ... G03) e G89 non devono essere programmati in un blocco singolo. In caso contrario G89 viene disattivato.

Correzione utensile

Le correzioni utensile vengono ignorate nei cicli fissi.

Esempio

```
M3 S150;        rotazione mandrino
G90 G0 Z100
G90 G99 G89 X200. Y–150. Z–100. R50. P1000 F150.;
                posizionamento, foro 1, ritorno al punto R,
                sosta al fondo del foro per 1 sec.
Y–500.;         posizionamento, foro 2 e ritorno al punto R.
Y–700.;         posizionamento, foro 3 e ritorno al punto R.
X950.;          posizionamento, foro 4 e ritorno al punto R.
Y–500.;         posizionamento, foro 5 e ritorno al punto R.
G98 Y–700.;     posizionamento, foro 6 e ritorno al piano iniziale.
G80;            disattivazione ciclo fisso
G28 G91 X0 Y0 Z0; ritorno alla posizione di riferimento
M5;             arresto mandrino
```

4.1.11 Ciclo di maschiatura rigida (G84)

Se il motore mandrino viene controllato in anello di posizione è possibile eseguire una maschiatura rigida.

Formato

G84 X... Y... Z... R... P... F... K... ;

X,Y: posizione del foro
Z: distanza dal punto R alla fine del foro
R: distanza dal piano iniziale al piano R
P: tempo di sosta al fondo del foro e al punto R quando è stato eseguito un ritorno
F: velocità di avanzamento di asportazione
K: numero di ripetizioni (se richiesto)

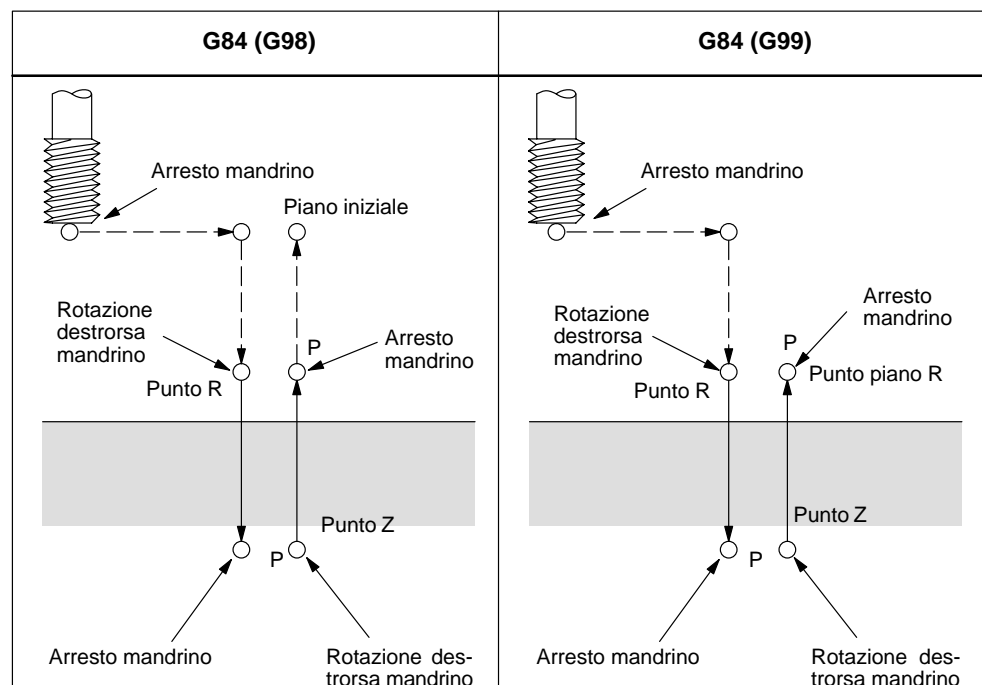



Fig. 4-17 Maschiatura rigida (G84)

Descrizioni

L’avanzamento rapido viene eseguito verso il punto R dopo il posizionamento lungo gli assi X e Y. La maschiatura viene eseguita dal punto R al punto Z. Il mandrino viene arrestato ed una volta che la maschiatura è stata conclusa viene atteso un tempo di sosta. A questo punto il mandrino viene avviato in direzione opposta L’utensile viene ritratto fino al punto R ed il mandrino arrestato. Successivamente gli assi muovono in rapido fino al piano iniziale. L’override avanzamento e l’override mandrino vengono supposti al 100% durante la maschiatura.
Inoltre il numero di giri durante lo stacco può essere controllato con la GUD _ZSFI[2]. Esempio: _ZSFI[2]=120, lo stacco viene eseguito al 120% dei giri di maschiatura.

Passo del filetto

Il passo del filetto si ottiene dall'espressione 'velocità di avanzamento giri del mandrino' nella modalità avanzamento al minuto. Il passo del filetto equivale all'avanzamento nella modalità avanzamento al giro.

Correzione lunghezza utensile

Lo spostamento di correzione viene eseguito al momento del posizionamento sul punto R se nel ciclo fisso viene applicata una correzione lunghezza utensile (G43, G44 o G49).

Commutazione assi

Il ciclo fisso deve essere disattivato prima che l'asse di foratura venga cambiato. Se nella modalità rigida viene cambiato l'asse di foratura, avviene l'emissione di un allarme.

Istruzione S

Se si programma un numero di giri superiore a quello massimo della gamma utilizzata, viene emesso un allarme.

Istruzione F

Se si programma una velocità di avanzamento superiore a quella massima, viene emesso un allarme.

Unità dell'istruzione F

	Impostazione metrica	Impostazione inch	Annotazioni
G94	1 mm/min	0.01 inch/min	Programmazione del punto decimale consentita
G95	0.01 mm/giro	0.0001 inch/giro	Programmazione del punto decimale consentita

Disattiva

I codici G del gruppo 01 (G00 ... G03) e G84 non devono essere programmati in un blocco singolo. In caso contrario G84 viene disattivato.

Correzione utensile

Le correzioni utensile vengono ignorate nei cicli fissi.

Esempio

avanzamento asse Z 1000 mm/min
giri mandrino 1000 rpm
passo del filetto 1.0 mm

<Programming of feed per minute>
S1000 M3;
G94; avanzamento al minuto
G00 X100.0 Y100.0; posizionamento
G84 Z–50.0 R–10.0 **F1000**; maschiatura rigida

<Programming of feed per revolution>
G95; avanzamento al giro
G00 X100.0 Y100.0; posizionamento
G84 Z–50.0 R–10.0 **F1.0**; maschiatura rigida

4.1.12 Ciclo di maschiatura rigida sinistrorso (G74)

Se il motore mandrino viene controllato in anello di posizione è possibile eseguire una maschiatura rigida.

Formato

G74 X... Y... Z... R... P... F... K... ;

X,Y: posizione del foro
Z: distanza dal punto R alla fine del foro
R: distanza dal piano iniziale al punto R
P: tempo di sosta al fondo del foro e al punto R quando è stato eseguito un ritorno:
F: velocità di avanzamento di asportazione
K: numero di ripetizioni (se richiesto)

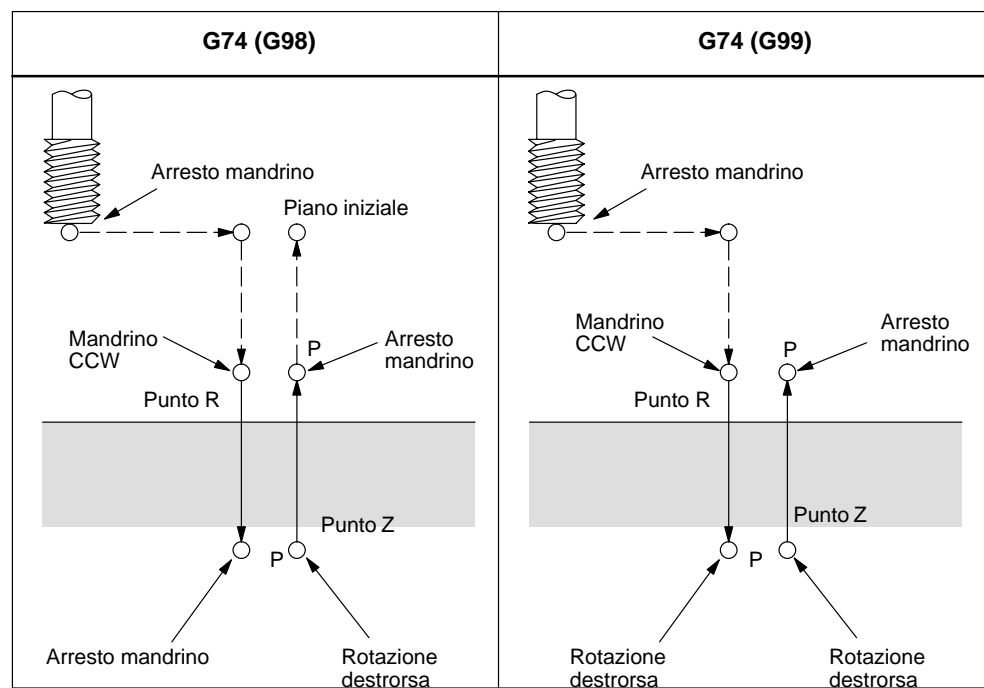



Fig. 4-18 Ciclo di maschiatura rigida sinistrorso (G74)

Descrizioni

L’avanzamento rapido viene eseguito verso il punto R dopo il posizionamento lungo gli assi X e Y. La maschiatura viene eseguita dal punto R al punto Z. Il mandrino viene arrestato ed una volta che la maschiatura è stata conclusa viene atteso un tempo di sosta. Successivamente il mandrino ruota nella direzione normale. L’utensile viene ritratto fino al punto R ed il mandrino arrestato. Successivamente avviene uno spostamento in rapido fino al piano iniziale.
L’override avanzamento e l’override mandrino vengono supposti al 100% durante la maschiatura.
Tuttavia il numero di giri durante lo stacco può essere controllato con la GUD _ZSFI[2]. Esempio: _ZSFI[2]=120, lo stacco viene eseguito al 120% dei giri di maschiatura.

Passo del filetto

Il passo del filetto si ottiene dall’espressione ’velocità di avanzamento giri del mandrino’ nella modalità avanzamento al minuto. Il passo del filetto equivale all’avanzamento nella modalità avanzamento al giro.

Correzione lunghezza utensile

Lo spostamento di correzione viene eseguito al momento del posizionamento sul punto R se nel ciclo fisso viene programmata una correzione lunghezza utensile (G43, G44 o G49).

Commutazione assi

Il ciclo fisso deve essere sempre disattivato prima che l’asse di foratura venga cambiato. Se nella modalità rigida viene cambiato l’asse di foratura, avviene l’emissione di un allarme.

Istruzione S

Se si programma un numero di giri superiore a quello massimo della gamma utilizzata, viene emesso un allarme.

Istruzione F

Se si programma una velocità di avanzamento superiore a quella massima, viene emesso un allarme.

Unità dell'istruzione F

	Impostazione metrica	Impostazione inch	Annotazioni
G94	1 mm/min	0.01 inch/min	Programmazione del punto decimale consentita
G95	0.01 mm/giro	0.0001 inch/giro	Programmazione del punto decimale consentita

Disattiva

I codici G del gruppo 1 (G00 ... G03) e G74 non devono essere programmati in un blocco singolo altrimenti anche G74 viene disattivato.

Correzione utensile

Le correzioni utensile vengono ignorate nei cicli fissi.

Esempio

avanzamento asse Z 1000 mm/min
giri mandrino 1000 rpm
passo del filetto 1.0 mm

```
<Programming of feed per minute>
S1000 M4
G94;                         avanzamento al minuto
G00 X100.0 Y100.0;           posizionamento
G74 Z–50.0 R–10.0 F1000;     maschiatura rigida

<Programming of feed per revolution>
G95;                         avanzamento al giro
G00 X100.0 Y100.0;           posizionamento
G74 Z–50.0 R–10.0 F1.0;      maschiatura rigida
```

4.1.13 Ciclo di maschiatura rigida intermittente (G84 o G74)

Un truciolo incastrato nell'utensile o un incremento di resistenza durante l'asportazione, possono creare problemi nell'esecuzione di un foro o di una maschiatura rigida. Il ciclo di maschiatura ad intermittenza risulta vantaggioso proprio in questi casi.
Durante l'esecuzione di questo ciclo vengono eseguite diverse asportazioni fino alla fine del foro. Per questo motivo sono disponibili due cicli di maschiatura: ciclo di maschiatura intermittente ad alta velocità (maschiatura profonda con rottura truciolo) e ciclo di maschiatura intermittente standard (maschiatura profonda con scarico del truciolo).
Utilizzando il GUD7 ed i dati di setting _ZSFI[1], la selezione dei cicli avviene nel seguente modo:
_ZSFI[1] = 2: ciclo di maschiatura intermittente ad alta velocità
_ZSFI[1] = 3: ciclo di maschiatura intermittente standard

Formato

G84 (o G74) X... Y... Z... R... P... Q... F... K... ;

X,Y: posizione del foro
Z: distanza dal punto R alla fine del foro
R: distanza dal piano iniziale al punto R
P: tempo di sosta al fondo del foro e al punto R quando è stato eseguito un ritorno
Q: profondità di ogni singola passata di asportazione
F: velocità di asportazione
K: numero di ripetizioni

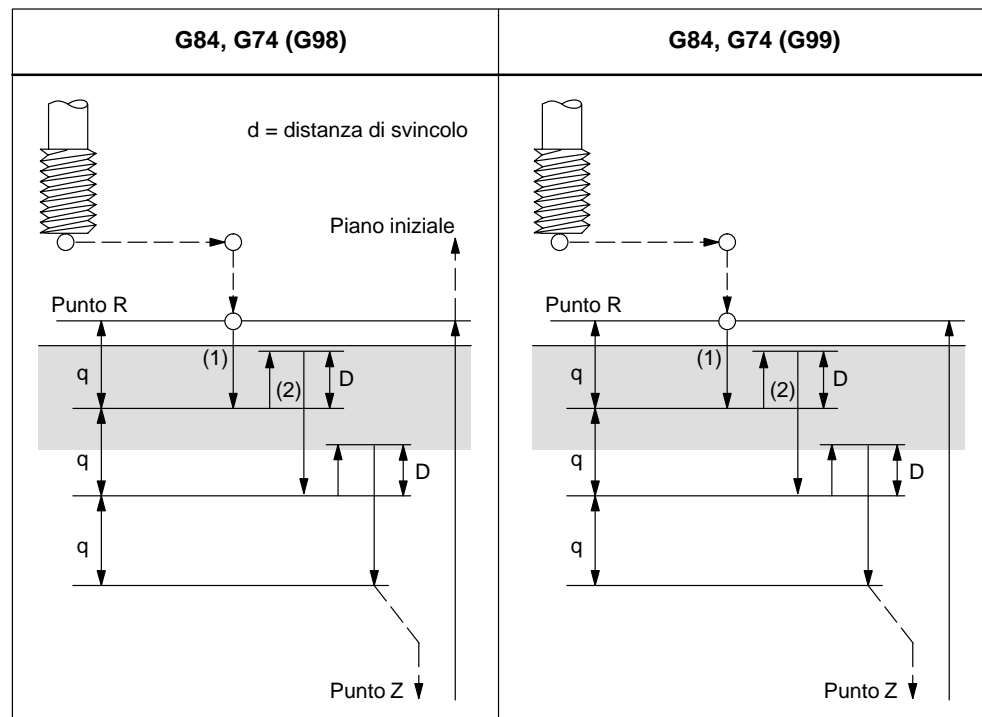



Fig. 4-19 ciclo di maschiatura intermittente ad alta velocità (GUD7 _ZSFI[1] = 2)

1. L’utensile può operare ad una velocità di asportazione normale. Viene applicata la normale costante di tempo.
2. Lo svincolo può essere evitato. In questo caso viene utilizzata la velocità di svincolo impostata nel GUD7 _ZSFI[2].

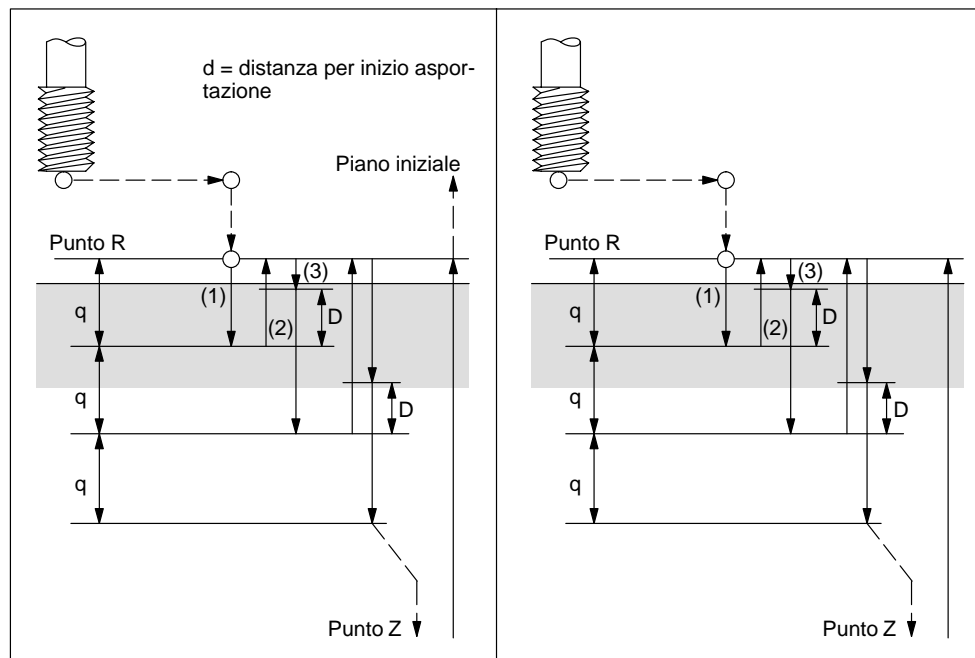



Fig. 4-20 ciclo di maschiatura intermittente (GUD7 _ZSFI[1] = 3)

1. L’utensile può operare ad una velocità di asportazione normale. Viene applicata la normale costante di tempo.
2. Lo svincolo può essere evitato. In questo caso viene utilizzata la velocità di svincolo impostata nel GUD7_ZSFI[2].
3. Lo svincolo può essere evitato. Viene applicata la normale costante di tempo .

   Al termine di ogni operazione (1 e 2) durante il ciclo di maschiatura rigida, viene eseguita una verifica della soglia di posizionamento.

Spiegazione

Ciclo di maschiatura intermittente ad alta velocità

L’avanzamento rapido viene eseguito verso il punto R dopo il posizionamento lungo gli assi X e Y. L’asportazione viene eseguita dal punto R con profondità Q (profondità di taglio per ogni avanzamento di asportazione). Successivamente l’utensile viene retratto della distanza d. Con un valore diverso dal 100% impostato nel GUD7 _ZSFI[2, viene specifato se lo svincolo è escluso oppure no. Il mandrino viene arrestato una volta raggiunto il punto Z e quindi riavviato nella direzione opposta per lo svincolo. La distanza di svincolo d deve essere impostata nel GUD7 _ZSFR[1].

Ciclo di maschiatura intermittente

L'avanzamento rapido viene eseguito verso il piano R dopo il posizionamento lungo gli assi X e Y. L'asportazione viene eseguita dal punto R con profondità Q (profondità di taglio per ogni avanzamento di asportazione). Successivamente avviene un ritorno al punto R. Con un valore diverso dal 100% impostato nel GUD7 _ZSFI[2], viene specifato se lo svincolo è escluso oppure no. Il movimento di asportazione F viene eseguito dal punto R ad una posizione di distanza d dal punto finale dell'ultima asportazione. Questo è il punto in cui viene riavviata l'asportazione.
Il mandrino viene arrestato una volta raggiunto il punto Z e quindi riavviato nella direzione opposta per lo svincolo.
Impostare d (distanza del punto dove viene avviata l'asportazione) nel GUD7 _ZSFR[1].

Commutazione assi

Il ciclo fisso deve essere disattivato prima che l'asse di foratura venga cambiato. Se nella modalità rigida viene cambiato l'asse di foratura, avviene l'emissione di un allarme.

Istruzione S

Programmando un numero di giri superiore a quello massimo della gamma utilizzata, viene emesso un allarme.

Istruzione F

Programmando una velocità di avanzamento superiore a quella massima, viene emesso un allarme.

Unità dell'istruzione F

	Impostazione metrica	Impostazione inch	Annotazioni
G94	1 mm/min	0.01 inch/min	Programmazione del punto decimale consentita
G95	0.01 mm/giro	0.0001 inch/giro	Programmazione del punto decimale consentita

Disattiva

I codici G del gruppo 1 (G00 ... G03) e G74/G84 non devono essere programmati in un blocco singolo altrimenti anche G74/G84 vengono disattivati.

Correzione utensile

Le correzioni utensile vengono ignorate nei cicli fissi.

4.1.14 Disattivazione ciclo fisso (G80)

Disattivazione ciclo fisso (G80)

Formato

G80;

Descrizioni

I valori dei punti R e Z vengono cancellati, tutti i cicli fissi di lavorazione vengono disattivati e viene eseguita una operazione normale. Inoltre vengono cancellati i valori di tutti gli indirizzi programmati con i cicli di foratura.

4.1.15 Programma di esempio che utilizza correzione lunghezza utensile e ciclo fisso di lavorazione

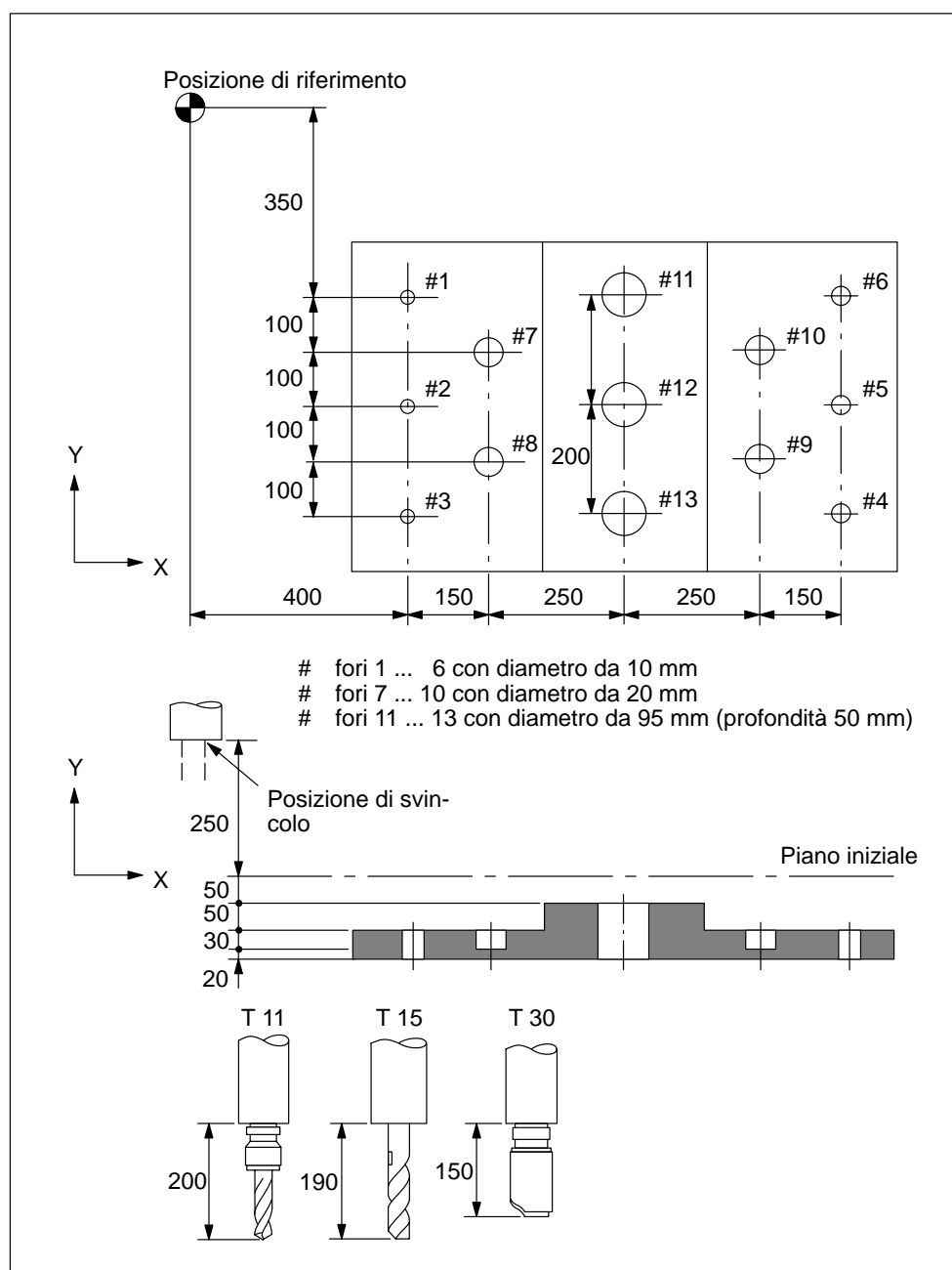



Fig. 4-21 Programma di esempio (ciclo di foratura)

Il valore di traslazione +200.0 viene impostato nel nr.11, +190.0 viene impostato nel nr.15 e +150.0 viene impostato nel nr.30

Programma di esempio

```
;
N001 G49;                      disattivazione correzione lunghezza utensile
N002 G10 L10 P11 R200.;        impostazione correzione utensile 11 a +200.
N003 G10 L10 P15 R190.;        impostazione correzione utensile 15 a +190.
N004 G10 L10 P30 R150.;        impostazione correzione utensile 30 a +150.
N005 G92 X0 Y0 Z0;             impostazione coordinate al punto di riferimento
N006 G90 G00 Z250.0 T11 M6;    cambio utensile
N007 G43 Z0 H11;               piano iniziale, correzione lunghezza utensile
N008 S30 M3 ;                  start mandrino
N009 G99 G81 X400.0 Y–350.0 Z–153.0 R–97.0 F1200;
                               posizionamento, quindi foro  #1
N010 Y–550.0;                  posizionamento, quindi foro #2 e ritorno al punto R
N011 G98 Y–750.0;              posizionamento, quindi foro #3 e ritorno al piano
iniziale
N012 G99 X1200.0;              posizionamento, quindi foro #4 e ritorno al punto R
N013 Y–550.0;                  posizionamento, quindi foro #5 e ritorno al punto R
N014 G98 Y–350.0;              posizionamento, quindi foro #6 e ritorno al
                               piano iniziale
N015 G00 X0 Y0 M5;             ritorno alla posizione di riferimento,
                               arresto mandrino
N016 G49 Z250.0 T15 M6;        disattivazione correzione lunghezza utensile,
                               cambio utensile
N017 G43 Z0 H15;               piano iniziale e correzione lunghezza utensile
N018 S20 M3;                   start mandrino
N019 G99 G82 X550.0 Y–450.0 Z–130.0 R–97.0 P300 F700;
                               posizion., quindi foro #7 e ritorno al piano iniziale
N020 G98 Y–650.0;              posizion., quindi foro #8 e ritorno al piano iniziale
N021 G99 X1050.0;              posizionamento, quindi foro #9 e ritorno al punto R
N022 G98 Y–450.0;              posizion., quindi foro #10 e ritorno al piano iniziale
N023 G00 X0 Y0 M5;             ritorno alla posizione di riferimento,
                               arresto mandrino
N024 G49 Z250.0 T30 M6;        disattivazione correzione lunghezza utensile,
                               cambio utensile
N025 G43 Z0 H30;               piano iniziale e correzione lunghezza utensile
N026 S10 M3;                   start mandrino
N027 G85 G99 X800.0 Y–350.0 Z–153.0 R47.0 F500;
                               posizionamento, quindi foro #11 e ritorno
                               al punto R
N028 G91 Y–200.0 K2;           posizionamento, quindi fori #12, 13.
                               ritorno al punto R
N029 G28 X0 Y0 M5;             ritorno alla posizione di riferimento,
                               arresto mandrino
N030 G49 Z0;                   disattivazione correzione lunghezza utensile
N031 M30 ;                     fine programma
```

4.2 Introduzione dei dati programmabile (G10)

4.2.1 Modifica della correzione utensile

La correzione utensile esistente può essere sovrascritta utilizzando G10. Tuttavia non possono essere creati nuovi correttori utensili.

Formato

G10 L10 P... R... ; correzione lunghezza utensile, geometria
G10 L11 P... R... ; correzione lunghezza utensile, usura
G10 L12 P... R... ; correzione lunghezza utensile, geometria
G10 L13 P... R... ; correzione lunghezza utensile, usura

P: numero della memoria di corrrezione
R: specifica il valore

L1 può essere programmato invece di L11.

Dati macchina rilevanti

Il dato macchina 20382 $MC_TOOL_CORR_MOVE_MODE stabilisce se la correzione deve essere applicata nel blocco in cui è stata programmata oppure la prossima volta che l’asse viene programmato.
Il dato macchina 20270 $MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = 0 stabilisce che inizialmente la correzione lunghezza utensile non è attiva per il cambio utensile.

Il dato di setting $SC_TOOL_LENGTH_CONST deve contenere il valore 17 per l’assegnazione della correzione lunghezza utensile all’asse geometrico in modo da essere indipendente dalla selezione del piano. La lunghezza 1 è quindi sempre assegnata all’asse Z.

4.2.2 Impostazione dei dati di traslazione del sistema di coordinate pezzo

Con le istruzioni “G10 P00 X (U) · · · Y (V) · · · Z (W) · · · ×;”, è possibile scrivere ed aggiornare i valori di traslazione del sistema di coordinate pezzo tramite part program. Se viene omesso un indirizzo nella programmazione del blocco di impostazione, l’entità di traslazione per l’indirizzo omesso resta invariata.

X, Z, C	:	Dati di setting assoluti o incrementali per l’entità di traslazione del sistema di coordinate pezzo
U, W, H	:	Dati di setting incrementali per l’entità di traslazione del sistema di coordinate pezzo

4.3 Funzione di richiamo di un sottoprogramma (M98, M99)

Questa funzione può essere utilizzata se i sottoprogrammi sono memorizzati nella memoria dei programmi pezzo. I sottoprogrammi registrati in memoria con un numero possono essere richiamati ed eseguiti tutte le volte che lo si ritiene necessario.

I sottoprogrammi creati devono essere memorizzati nella memoria dei programmi pezzo prima del loro richiamo.

Istruzioni

Vengono utilizzati i codici M indicati nella tabella 4-5 .

Tabella 4-5 Codice M per il richiamo di un sottoprogramma

Codice M	Funzione
M98	Richiamo sottoprogramma
M99	Fine del sottoprogramma

Richiamo sottoprogramma (M98)

- M98 P nnn mmmm
  m: numero di programma (max. 4 cifre)
  n: numero di ripetizioni (max. 3 cifre)
- Per esempio, programmando M98 P21, avviene la ricerca del programma 21.mpf nella memoria dei programmi pezzo e lo stesso viene eseguito una volta. Per eseguire il sottoprogramma 3 volte, è necessario programmare: M98 P30021. Se non viene trovato il numero di programma indicato, viene emesso un allarme.
- L’annidamento di sottoprogrammi è possibile per un massimo di quattro livelli di annidamento. Se il numero di livelli supera quello massimo consentito, viene emesso un allarme.

Codice di fine sottoprogramma (M99)

Se viene programmato M99 Pxxxx , l’esecuzione viene ripresa dal numero di blocco xxxx eseguendo un salto all’indietro nel programma principale. Il sistema inizialmente ricerca il numero di blocco in avanti (dal richiamo del sottoprogramma verso la fine del programma). Nel caso il blocco in questione non venga trovato, il part program esegue allora la ricerca all’indietro (verso l’inizio del programma).

Se viene programmato M99 in un programma principale, il puntatore del programma ritorna all’inizio dello stesso, che viene quindi ripetuto.

4.4 Numero di programma a 8 cifre

La selezione di un numero di programma ad otto cifre viene attivato con $MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, bit6=1. Questa funzione influenza M98, G65/66 e M96.

y: numero di esecuzioni del programma
x: numero del programma

Richiamo sottoprogramma, M98

$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, bit6 = 0
M98 Pyyyyxxxx o
M98 Pxxxx Lyyyy
nr. del programma max. 4–cifre
Il numero di programma viene sempre trasformato a 4 cifre completandolo con degli 0

Es.:	M98 P20012	richiama 0012.mpf 2 volte
	M98 P123 L2	richiama 0123.mpf 2 volte

$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, bit6 = 1
M98 Pxxxxxxxx Lyyyy
Non vengono aggiunti zeri anche se il programma è inferiore a 4 cifre.
Il numero di esecuzioni ed il numero di programma non possono essere programmati in P(Pyyyyxxxxx),
il numero di richiami deve essere sempre programmato con L!

es.:	M98 P123	richiama 123.mpf 1 volta
	M98 P20012	richiama 20012.mpf 1 volta,
	Importante: non più compatibile con il dialetto ISO originale	
	M98 P12345 L2	richiama 12345.mpf 2 volte

Macro modale e blocco a blocco G65/G66

$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, bit6 = 0
G65 Pxxxx Lyyyy
Il numero di programma viene sempre trasformato a 4 cifre completandolo con degli 0. Se il numero di programma è composto da più di 4 cifre viene generato un allarme.

$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, bit6 = 1
M65 Pxxxxxxxx Lyyyy
Non vengono aggiunti zeri anche se il programma è inferiore a 4 cifre. Se il numero di programma è composto da più di 8 cifre viene generato un allarme.

Interrupt M96

$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, bit6 = 0
M96 Pxxxx Lyyyy
Il numero di programma viene sempre trasformato a 4 cifre completandolo con degli 0.

$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, bit6 = 1
M96 Pxxxxxxxx Lyyyy
Non vengono aggiunti zeri anche se il programma è inferiore a 4 cifre. Se il numero di programma è composto da più di 8 cifre viene generato un allarme.

4.5 Istruzioni per coordinate polari (G15, G16)

Utilizzando le coordinate polari è possibile programmare il valore della coordinata del punto finale come raggio ed angolo. Ogni word dimensionale collocata tra le istruzioni G16 e G15 viene interpretata come valore della coordinata polare per raggio ed angolo nel piano attuale. Il primo asse del piano rappresenta il raggio polare mentre il secondo asse rappresenta l'angolo polare.

Formato

G17 (G18, G19) G90 (G91) G16;	istruzione coordinate polari ON
G90 (G91) X... Y... Z...	istruzione per coordinate polari
... ;	
... ;	
G15;	istruzione per disattivazione coordinate polari

G16:	istruzione per coordinate polari
... ;... ;G15;	istruzione per disattivazione coordinate polari
G17, G18, G19:	selezione del piano
G90:	Il polo è situato nello zero pezzo
G91:	il polo è situato nella posizione attuale
X, Y, Z:	primo asse: raggio della coordinata polare secondo asse: angolo della coordinata polare

---

Nota

Se il polo viene spostato dalla posizione attuale allo zero pezzo, il raggio è calcolato come la distanza che intercorre tra le due posizioni.

Esempio

N5 G17 G90 X0 Y0;	
N10 G16 X100. Y45.;	coordinate polari ON, polo situato nello zero pezzo, posizione X 70,711 Y 70,711 nel sistema di coordinate cartesiane
N15 G91 X100 G90 Y0;	il polo è la posizione attuale, es. posizione X 170,711 Y 70,711
N20 Y90.;	manca X nel blocco, il polo è situato nello zero pezzo, raggio = SORT(X*X +Y*Y) = 184,776
G15;	

Il raggio polare viene sempre impostato come valore assoluto mentre l'angolo polare può essere interpretato come valore assoluto o incrementale.

4.6 Interpolazione con coordinate polari (G12.1, G13.1)

L'interpolazione tra un asse rotante ed un asse lineare nel piano di lavorazione, viene attivata e disattivata con G12.1 e G13.1. Un ulteriore asse lineare è perpendicolare a questo piano.
Una interpolazione lineare o circolare in un sistema di coordinate cartesiane viene effettuata per programmare un asse lineare insieme ad un asse rotante (asse virtuale).

Questa funzione corrisponde alla TRANSMIT nell'ambito del modo Siemens. Per una descrizione dettagliata della funzione TRANSMIT vedere "SINUMERIK 840D/810D(CCU2)/FM" Descrizione delle funzioni NC, funzioni ampliate" capitolo "Trasformazione cinematica (M1)" e "SINUMERIK 840D/810D/FM–NC Manuale di programmazione, preparazione del lavoro (PGA)" capitolo "Trasformazioni".

Formato

G12.1; Modo interpolazione con coordinate polari ON
...
...
G13.1; Disattivazione modo interpolazione con coordinate polari

Avvertenza

Programmando G12.1 viene cancellato il piano (G17, G18, G19) che è stato usato in precedenza.
NC Reset disattiva il modo di interpolazione con coordinate polari e ristabilisce il piano selezionato in precedenza.

Codici G possibili nella modalità di interpolazione con coordinate polari

G01	interpolazione lineare
G02, G03	interpolazione circolare
G04	tempo di sosta, arresto preciso
G40, G41, G42	correzione utensile
G65, G66, G67	istruzione macro utente
G90, G91	istruzioni assolute/incrementali
G94, G95	avanzamento per minuto, avanzamento al giro

Utilizzo di G02, G03 nel piano di coordinate polari

Gli indirizzi programmati per la definizione del raggio di un arco di cerchio riferito ad una interpolazione circolare (G02 o G03) nel piano di interpolazione con coordinate polari, dipendono dal primo asse del piano stesso (asse lineare).
– I e J nel piano Xp–Yp quando l'asse lineare è X
  oppure, in alternativa, un asse parallelo ad X.

– J e K nel piano Yp–Zp quando l'asse lineare è Y
  oppure, in alternativa, un asse paralleo a Y.
– K e I nel piano Zp–Xp quando l'asse lineare è Z
  oppure, in alternativa, un asse parallelo a Z.

L'indirizzo R può anche essere utilizzato per impostare il raggio di un arco di cerchio.

Esempio

asse X (asse lineare), asse C (asse rotante)

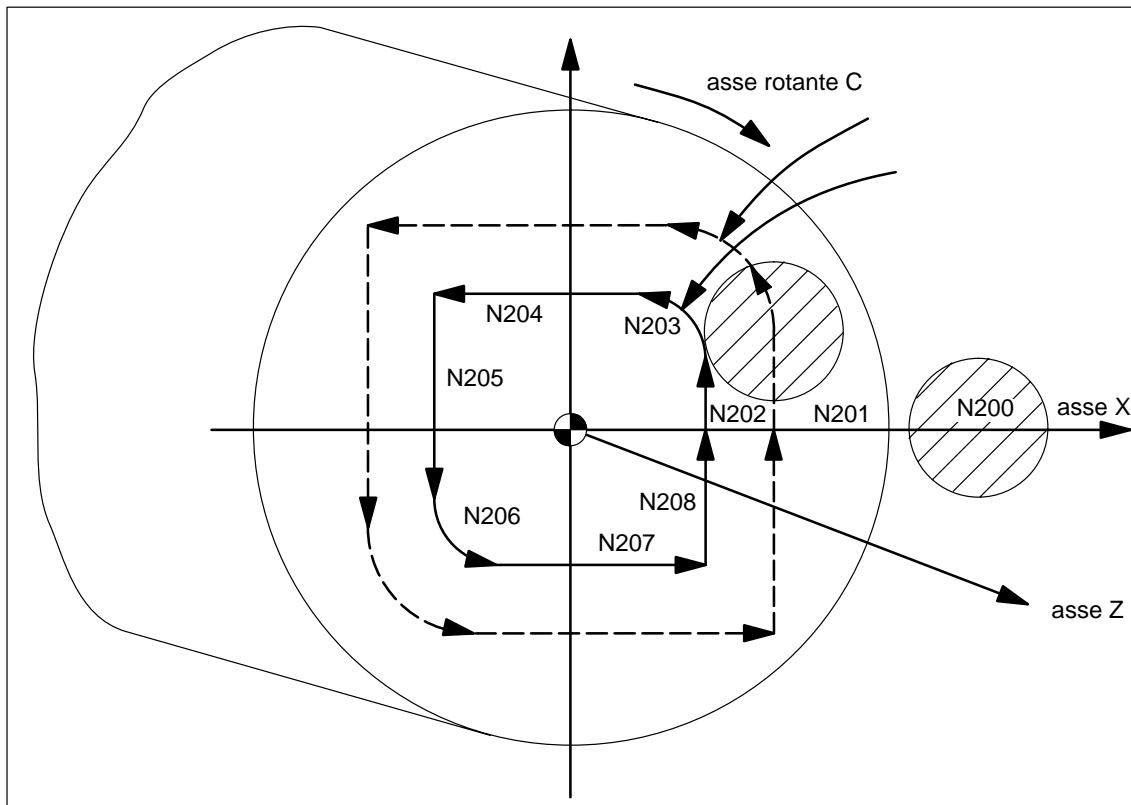



Fig. 4-22

```
N010 T0101;
N0100 G90 G00 X60.0 C0 Z..;
N0200 G12.1;                  interpolazione in coordinate polari ON
N0201 G42 G01 X20.0 F1000;
N0202 C10.0;
N0203 G03 X10.0 C20.0 R10.0
N0204 G01 X–20.0;
N0205 C–10.0;
N0206 G03 X–10.0 C–20.0 I10.0 J0;
N0207 G01 X20.0;
N0208 C0;
N0209 G40 X60.0;
N0210 G13.1;                  interpolazione in coordinate polari OFF
N0300 Z..;
N0400 X.. C..;
N0900 M30;
```

4.7 Interpolazione cilindrica (G07.1)

Questa caratteristica di interpolazione consente la lavorazione costituita dalla combinazione di movimenti dell'utensile e dalla rotazione di un pezzo nel sistema virtuale di coordinate ortogonale. La lavorazione è possibile sulla circonferenza del pezzo cilindrico utilizzando le istruzioni in un sistema di coordinate ortogonale. Per utilizzare questa funzione è necessario un asse di rotazione addizionale oltre ai normali servoassi (assi X, Y e Z).

Formato della programmazione

Il modo di interpolazione cilindrica viene attivato e disattivato con i codici G indicati di seguito.

Tabella 4-6 codici G usati per l'interpolazione cilindrica

Codice G	Funzione	Gruppo
G07.1	Modo interpolazione cilindrica	16

Formato

G07.1 A (B, C) r ;

start del modo interpolazione cilindrica (abilitazione interpolazione cilindrica).

G07.1 A (B, C) 0 ;

il modo interpolazione cilindrica viene disattivato.

A, B, C: un indirizzo per l'asse di rotazione
r: raggio del cilindro

programmare G07.1 in un blocco senza ulteriori istruzioni.

L'istruzione G07.1 è modale ed una volta programmato, il modo interpolazione cilindrica rimane attivo fino alla programmazione di G07.1 A (B, C). Il modo interpolazione cilindrica viene disattivato dopo power ON o dopo un reset dell'NC.

Nota

- G07.1 è basato sull'opzione TRANSMIT Siemens. I relativi dati macchina devono essere impostati adeguatamente.
- Per maggiori dettagli fare riferimento al manuale "Funzioni ampliate", capitolo M1, 2.1 ff.

Esempio di programmazione

Il programma che segue è creato sul piano cilindrico (il piano ottenuto dallo sviluppo della circonferenza del pezzo cilindrico) dove l’asse Z è l’asse lineare e l’asse A quello rotante.

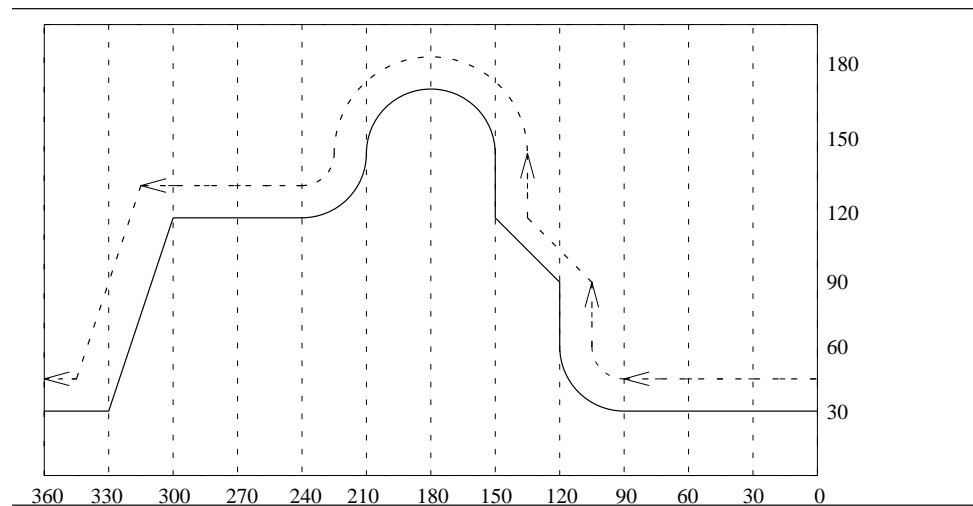



Fig. 4-23 G07.1 – esempio di programmazione

Programma

```
M19
G40;
G00 Z30. A–10.;
G07.1 A57.296;          modo interpolazione cilindrica ON
                        (raggio del pezzo = 57.926)
G90:
G42 G01 A0 F200;
G00 X50.;
G01 A90. F100;
G02 A120. Z60. R30;
G01 Z90.;
Z120. A150.;
Z150.;
G03 Z150. A210. R30;
G01 Z90.;
Z120. A150.;
Z150.;
G03 Z150. A210. R30.;
G02 Z120. A240. R30;
G01 A300.;
 Z30. A330.;
A360.;
G00 X100.;
G40 G01 A370.;
G07.1 A0;               modo interpolazione cilindrica OFF
G00 A0;
```

Programmazione nella modalità interpolazione cilindrica

Nella modalità interpolazione cilindrica vengono usati solo i seguenti codici G: G00, G01, G02, G03, G04, G40, G41, G42, G65, G66, G67, G90, G91 e G7.1. Solo gli assi non inclusi nel piano cilindrico possono essere programmati nella modalità G00.

1. G00 (istruzione di posizionamento)
   L'istruzione G00 può essere programmata solo per assi non inclusi nel piano cilindrico. Il posizionamento non è possibile nel piano cilindrico. Se esso è necessario per gli assi inclusi nel piano cilindrico, il modo interpolazione cilindrica deve essere prima disattivato.
2. G01 (istruzione di interpolazione lineare)
   Questa istruzione può essere utilizzata per tutti gli assi. Tuttavia non è consentito programmare gli assi inclusi e quelli non inclusi nel piano cilindrico, nello stesso blocco.
   L'impostazione del punto finale per l'interpolazione lineare deve essere eseguita in "mm" o "inch" per entrambi gli assi, lineare e rotante.
   Le velocità di avanzamento degli assi sono controllate in modo che il vettore risultante (velocità tangenziale in direzione del movimento utensile) della velocità dell'asse lineare e di quello rotante, corrisponda alla velocità impostata nel programma.
3. G02/G03 (istruzione di interpolazione circolare)
   L'istruzione di interpolazione circolare può essere utilizzata solo per gli assi inclusi nel piano cilindrico.
   L'impostazione del punto finale per l'interpolazione circolare deve essere eseguita in "mm" o "inch" per entrambi gli assi, lineare e rotante.
   Il raggio dell'interpolazione circolare deve essere impostato con una istruzione R o programmando il centro dell'arco di cerchio. Quando viene utilizzata l'istruzione R, il raggio deve essere impostato in "mm" o "inch". Se deve essere utilizzato il centro dell'arco di cerchio invece dell'istruzione R, occorre impostare la distanza dal punto iniziale al centro dell'arco di cerchio con un valore incrementale con segno utilizzando gli indirizzi I, J e K.
   - Se l'asse lineare è rappresentato da X, utilizzare I e J nel piano XY.
   - Se l'asse lineare è rappresentato da Y, utilizzare J e K nel piano YZ.
   - Se l'asse lineare è rappresentato da Z, utilizzare K e I nel piano ZX.
4. G40/G41/G42
   La funzione di correzione raggio utensile C può essere utilizzata solo nel piano cilindrico. L'istruzione D che specifica il numero della memoria di correzione, può essere programmata in un qualsiasi blocco. Per eseguire la correzione raggio utensile nel piano cilindrico, attivare il modo interpolazione cilindrica e correzione raggio utensile.
   Il percorso utensile nel piano cilindrico viene traslato del raggio utensile impostato nella memoria di correzione utensile. La direzione di correzione viene specificata con G41 e G42.
   Prima di disattivare il modo interpolazione cilindrica è necessario disattivare la correzione programmando l'istruzione G40.
5. G90/G91 (istruzioni assolute/incrementali)
   E' consentito cambiare l'impostazione dei dati tra assoluta e incrementale mentre è attivo il modo di interpolazione cilindrica. L'impostazione può essere eseguita come nella modalità normale.

Relazione tra interpolazione cilindrica ed istruzioni

- Nella modalità interpolazione cilindrica non possono essere usate le seguenti istruzioni. Analogamente non è permesso programmare l'istruzione G07.1 quando è stata richiamata una delle istruzioni indicate di seguito.
  – specularità
  – fattore di scala (G50, G51)
  – rotazione delle coordinate (G68)
  – impostazione del sistema di coordinate base
- Gli override (avanzamento rapido, jog, giri mandrino) sono attivi.
- Disattivando il modo interpolazione cilindrica, viene riattivato il piano di interpolazione selezionato in precedenza al richiamo del modo di interpolazione cilindrica.
- Nella modalità interpolazione cilindrica è attiva la funzione di limitazione del campo di lavoro.
- Per eseguire la correzione lunghezza utensile occorre specificarla prima della programmazione dell'istruzione G07.1.
- Le coordinate pezzo (G54 - G59) devono essere programmate prima dell'istruzione G07.1 .

4.8 Funzioni di supporto alla programmazione (2)

4.8.1 Limitazione del campo di lavoro (G22, G23) (in preparazione)

La funzione limitazione del campo di lavoro, impostata con G22, verifica sia la posizione attuale degli assi nella modalità manuale che ingressi nel settore di protezione avvenuti nel modo automatico (area con divieto di ingresso). Se un asse entra nel settore di protezione, l'operazione viene interrotta ed avviene l'emissione di un allarme.

Se vengono utilizzate le istruzioni G22 e G23 è indispensabile predefinire una zona di protezione impostando i relativi dati macchina. Inoltre devono essere impostati i seguenti dati macchina:
$MN_NUM_PROTECT_AREA_NCK = 2 (minimo)
$MC_NUM_PROTECT_AREA_ACTIVE = 2 (minimo)

Programmando G22, l'area all'interno dei limiti diventa la "zona proibita".

Per ogni asse viene definita una limitazione dell'area di lavoro superiore (G23) ed una inferiore (G22). Questi valori sono attivi immediatamente e non vengono cancellati con reset o alla riaccensione del controllo. Il raggio utensile (fresa) può essere modificato nel dato macchina specifico per canale $MC_WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS.

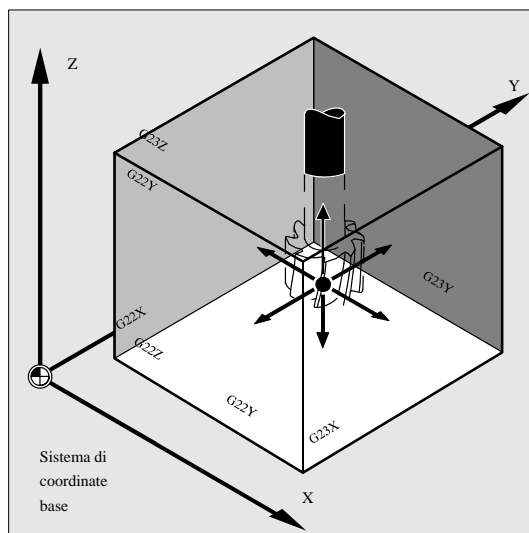



Fig. 4-24

Stato dopo power on

Con il seguente dato macchina viene definito se la limitazione del campo di lavoro deve essere attivata o disattivata all'accensione:

$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[3]

Come default il DM viene impostato a 2 (G23).

4.8.2 Istruzioni per smussi e raccordi

E’ possibile inserire automaticamente smussi e raccordi tra i seguenti elementi:
– interpolazione lineare e blocchi di interpolazione lineare
– interpolazione lineare e blocchi di interpolazione circolare
– interpolazione circolare e blocchi di interpolazione lineare
– interpolazione circolare e blocchi di interpolazione circolare

Formato

, C...; smusso
, R...; raccordo di spigoli

Descrizioni

Se alla fine di un blocco contenente una interpolazione lineare (G01) o circolare (G02 o G03) viene programmata la precedente istruzione, viene inserito un blocco di raccordo o di smusso. E’ possibile anche programmare in successione blocchi con smussi o raccordi.

Esempio

N10 G1 X10. Y100. F1000 G18
N20 A140 C7.5
N30 X80. Y70. A95.824, R10

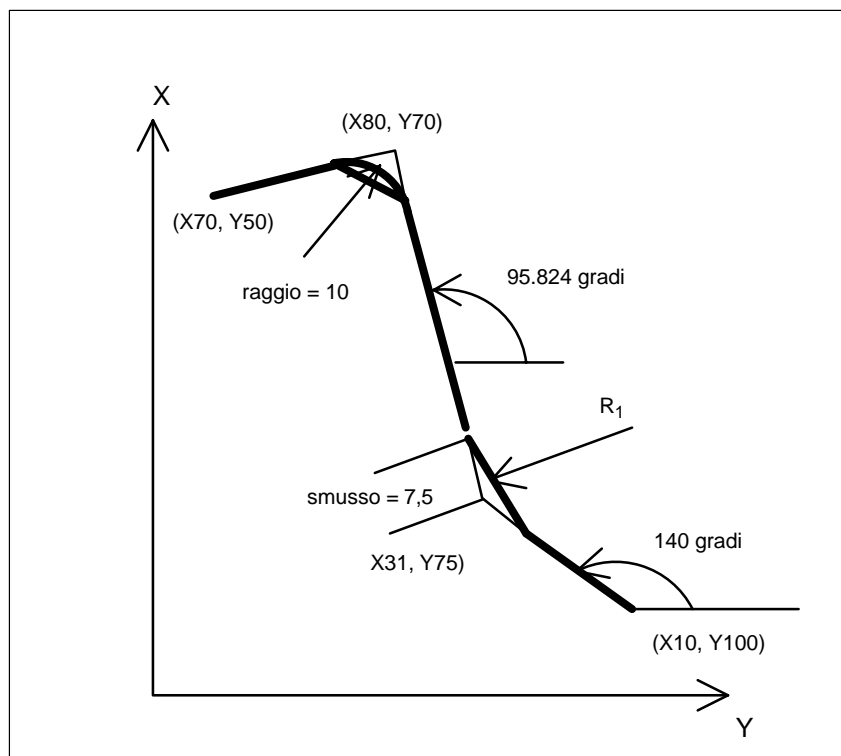



Fig. 4-25 Smusso e raccordo R

Limitazioni

Modo operativo ”Dialetto ISO”

L’indirizzo C nel dialetto ISO viene utilizzato sia come identificatore per un asse che per smussi sul profilo.
L’indirizzo R può invece essere utilizzato come parametro di un ciclo o come identificatore per raccordi in un profilo.
Per distinguere le due opzioni si deve inserire una “,” davanti all’indirizzo C o R in caso di programmazione di un profilo.

Modo operativo Siemens

Gli identificatori per smussi e raccordi vengono impostati tramite dati macchina nella modalità Siemens. Questo consente di evitare conflitti nell'utilizzo dei nomi degli indirizzi. Prima dell'identificatore di smussi o raccordi non deve essere programmata la virgola. Di seguito vengono riportati i relativi dati macchina:
DM per raccordi: $MN_RADIUS_NAME
DM per smussi: $MN_CHAMFER_NAME

Selezione del piano

E' possibile eseguire smussi e raccordi solo nel piano specificato con i relativi codici G (G17, G18 o G19). Con queste funzioni non possono essere trattati assi paralleli.

Commutazione dei piani

Un blocco con smussi o raccordi può essere inserito solo per istruzioni di movimento nell'ambito dello stesso piano. In un blocco immediatamente successivo alla commutazione del piano (G17, G18 o G19), non possono essere programmati nè smussi nè raccordi.

Avanzamento al blocco successivo

Ad un blocco nel quale sono stati programmati smussi o raccordi deve seguirne uno contenente una istruzione di movimento con interpolazione lineare (G01) o circolare (G02 o G03). In caso contrario viene emesso un allarme.

Sistema di coordinate

Non possono essere programmati smussi o raccordi in un blocco immediatamente successivo ad un cambio del sistema di coordinate (G92 o G52 ... G59) o successivo al ritorno nel punto di riferimento (G28 ... G30) .

Entità di spostamento 0

Supponendo che l'angolo tra le due rette non sia superiore a +1, viene considerato che l'entità di spostamento del blocco con lo smusso o il raccordo, sia uguale a zero in caso di esecuzione di due interpolazioni lineari. Supponendo che l'angolo nel punto di intersezione tra la retta e la tangente all'arco di cerchio non sia superiore a +1, viene considerato che l'entità di spostamento del blocco di raccordo, sia uguale a zero in caso di esecuzione di una interpolazione lineare ed una circolare. Supponendo che l'angolo nel punto di intersezione tra le tangenti degli archi di cerchio non sia superiore a +1, viene considerato che l'entità di spostamento del blocco di raccordo, sia uguale a zero in caso di esecuzione di due interpolazioni circolari.

Filettatura

Non può essere programmato un raccordo in un blocco di filettatura.

4.9 Funzioni di supporto per l'automazione

4.9.1 Funzione di cancellazione (G31)

Programmando "G31 X... Y... Z... F... ;", viene eseguita una interpolazione lineare speciale. Se interviene un segnale di cancellazione durante l'esecuzione di una interpolazione lineare, la stessa viene interrotta e l'esecuzione del programma prosegue con il blocco successivo senza completare l'interpolazione lineare in corso.

Il ritardo dall'intervento del segnale di cancellazione allo start del processo è inferiore a 0.5 msec; l'elaborazione del segnale di ingresso avviene ad una velocità estremamente elevata.

Formato

G31 X... Y... Z... F... ;
G31: codice G impulsivo (ha effetto solo nel blocco in cui è programmato)

Descrizioni

I valori delle coordinate, in caso di intervento del segnale di cancellazione, possono essere utilizzati nelle macro in quanto essi vengono memorizzati come segue:
$AA_MW[X]: valore di posizione nel sistema di coordinate pezzo
$AA_MM[X]: valore di posizione nel sistema di coordinate macchina

Nella modalità dialetto ISO, i segnali PLC vengono acquisiti in ogni blocco indipendentemente da G31. G31 attiva il tastatore di misura 1. Il percorso residuo cancellato può essere calcolato con il PLC Var selector.

Nota

Viene emesso un allarme programmando l'istruzione G31 con la correzione utensile attiva. Prima di programmare G31 è necessario disattivare la correzione utensile con l'istruzione G40.

Esempio

Il blocco successivo a G31 contiene un’istruzione incrementale

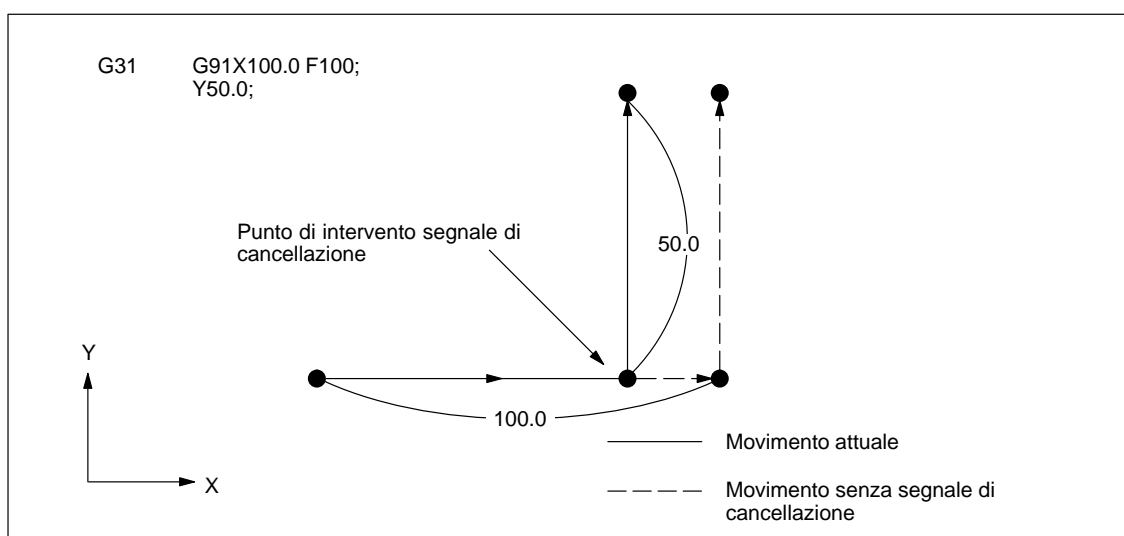



Fig. 4-26 Il blocco successivo contiene un’istruzione incrementale

Il blocco successivo a G31 contiene un’istruzione assoluta per 1 asse

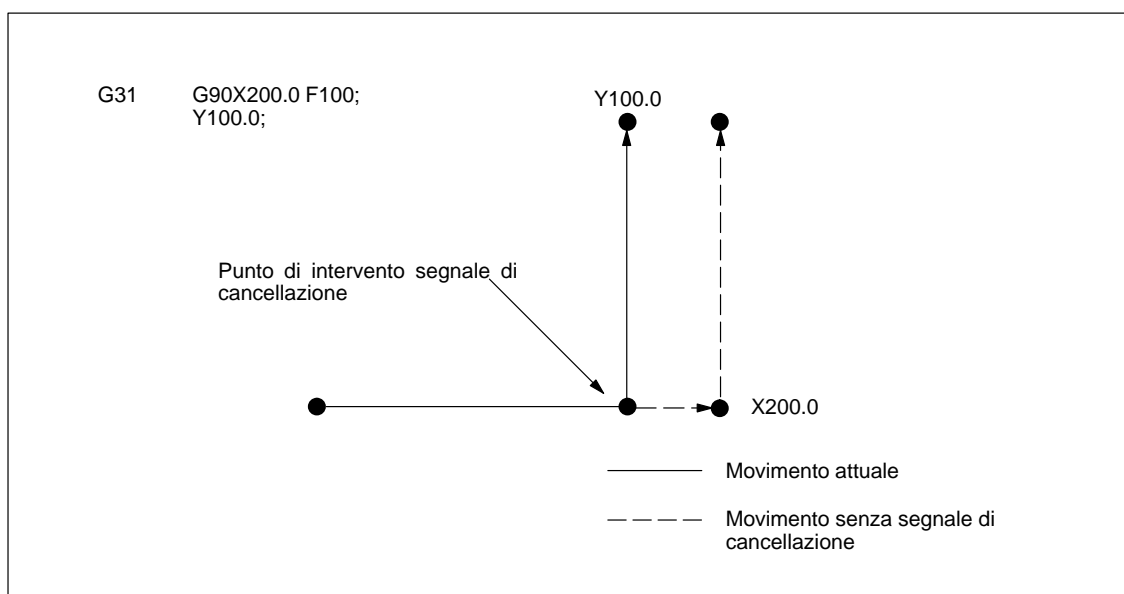



Fig. 4-27 Il blocco successivo contiene un’istruzione assoluta per 1 asse

Il blocco successivo a G31 contiene un'istruzione assoluta per 2 assi

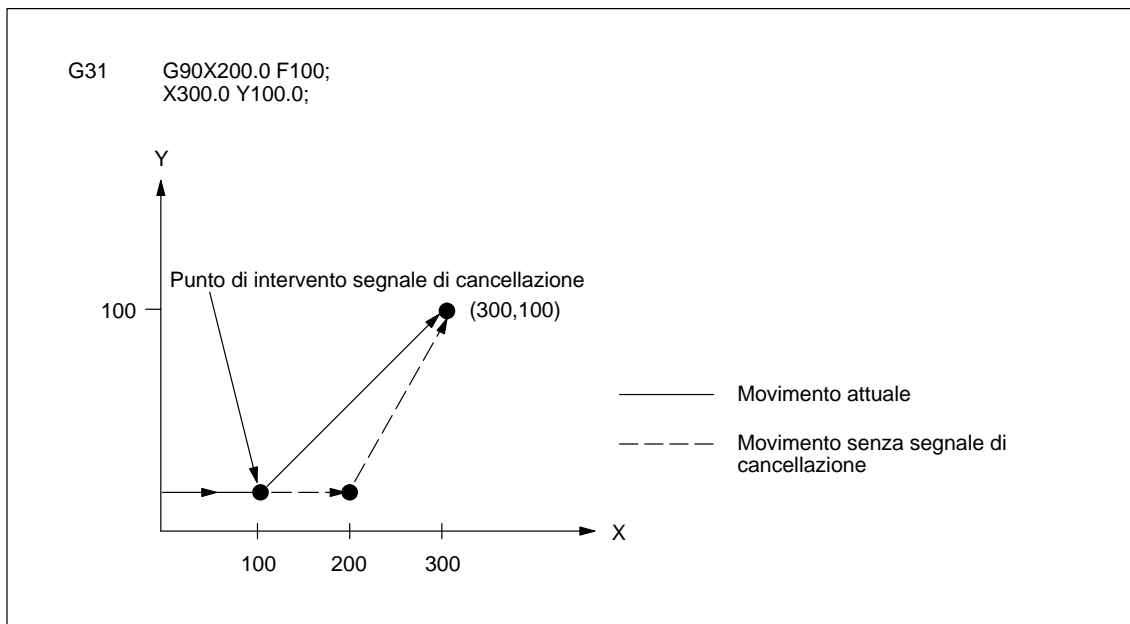



Fig. 4-28 Il blocco successivo contiene un'istruzione assoluta per 2 assi

4.9.2 Cancellazione multilivello (G31, P1 – P4)

Ad ogni intervento del segnale di cancellazione (4 punti), la funzione cancellazione multilivello memorizza le coordinate in una variabile macro nel blocco dove è stato programmato G31 seguito da P1 ... P4. Per poter misurare diversi Pn (n=1,2,3,4) così come per misurare un Pn su base one–to–one, è possibile l’intervento contemporaneo di un solo segnale di cancellazione.

Formato

Istruzione di movimento
G31 X... Y... Z... F... P... ;

X, Y, Z : punto finale
F... : velocità di avanzamento
P... : P1–P4

Spiegazione

La cancellazione multilivello viene attivata programmando P1, P2, P3 o P4 in un blocco con G31.
Gli ingressi digitali vengono assegnati agli indirizzi P1 ... P4 tramite i seguenti dati macchina:
P1: $MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[0]
P2: $MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[1]
P3: $MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[2]
P4: $MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[3]

Per maggiori dettagli sull’assegnazione (P1, P2, P3 o P4), fare riferimento al manuale fornito dal costruttore della macchina.

4.9.3 Funzione di interruzione del programma (M96, M97)

Con l'intervento di un segnale di interruzione proveniente dalla macchina è possibile richiamare un programma durante l'esecuzione di un altro programma. Questa funzione viene definita come interruzione del programma. Essa è analoga alla funzione SETINT(1) <program name> [PRIO=1] del modo Siemens.
L'istruzione di interruzione viene programmata nel seguente modo:

Formato

M96 Pxxxx;	abilitazione interruzione programma
M97;	disabilitazione interruzione programma

M97 e M96 P_ devono essere programmati in un blocco senza altre istruzioni. Se nello stesso blocco con M97 o M96 P_ vengono inserite altre istruzioni come ad esempio movimenti assi, viene emesso un allarme.

Formato della programmazione

Abilitazione dell'interruzione (M96)

Programmando "M96P · · · ;", se il segnale di interruzione assume il livello ON durante l'esecuzione del programma prima dell'esecuzione di M97, viene interrotto il programma attualmente in esecuzione (i movimenti degli assi vengono arrestati) e l'esecuzione prosegue con un salto al programma indicato con P.

Esempio

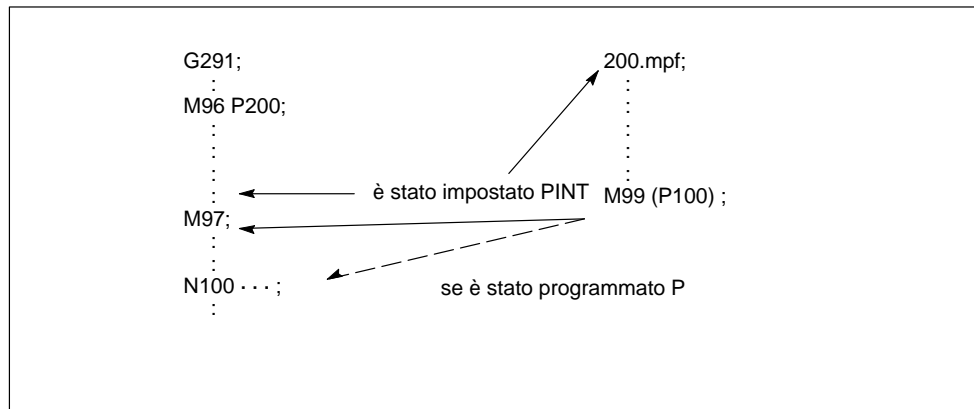



Fig. 4-29

- Mentre viene eseguito il programma, richiamato dal salto in risposta all'intervento del segnale di interruzione durante l'esecuzione del programma con M96 attivo, un eventuale altro segnale di interruzione non viene considerato.
- E' possibile programmare il numero del blocco dal quale deve iniziare l'esecuzione del programma di interrupt tramite il codice Q nello stesso blocco di M96 P_ .

Disabilitazione dell'interruzione (M97)

La funzione di interruzione del programma viene disabilitata programmando "M97;".

Supplemento alla funzione di interruzione del programma

- Il comportamento della funzione di interruzione del programma può essere determinato impostando i relativi bit del seguente dato macchina:
  $MN_EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96:
  Bit 0 = 0: funzione di interruzione non possibile.
  M96/M97 vengono considerate come funzioni M standard
  Bit 0 = 1: attivazione della funzione di interruzione del programma

  Bit 1 = 0: l'esecuzione del part program prosegue con la posizione finale del blocco NC successivo al blocco di interruzione.
  Bit 1 = 1: l'esecuzione del part program prosegue dalla posizione di interruzione

  Bit 2 = 0: l'esecuzione del blocco NC viene interrotta immediatamente e viene richiamato il sottoprogramma.
  Bit 2 = 1: il sottoprogramma viene richiamato dopo il completamento del blocco NC in esecuzione.

  Bit 3 = 0: il ciclo macchina viene arrestato se interviene un segnale di interruzione.
  Bit 3 = 1: il ciclo macchina viene completato prima del richiamo del sottoprogramma.
  (i bit vengono interpretati dai cicli fissi)

- La funzione M per abilitare/disabilitare l'interruzione programma, può essere impostata tramite dati macchina. Tuttavia, M96, M97 è impostata come default.
  $MN_EXTERN_M_NO_SET_INT: abilitazione
  $MN_EXTERN_M_NO_DISBLE_INT: disabilitazione
- Nel programma che è stato richiamato in seguito all'interruzione del programma in corso, non è consentito programmare M97 o M96. Se questo succede, avviene l'emissione di un allarme.
- L'istruzione M96 può essere programmata in un sottoprogramma. Il salto ad un sottoprogramma di interrupt non viene considerato come livello di annidamento. Quindi il livello salvato nella variabile locale non cambia.
- Programmando M99 nel programma di interrupt, l'esecuzione ritorna nel blocco successivo a quello dove è avvenuto il richiamo del programma di interrupt. E' anche possibile programmare il blocco di ritorno utilizzando l'istruzione P con M99. Quando avviene il ritorno al programma precedente con l'esecuzione di M99, l'informazione modale che era valida prima dell'interruzione viene ripristinata. Tuttavia se viene utilizzato M99P_ per il ritorno al programma precedente, l'informazione modale programmata durante l'esecuzione del programma di interrupt viene mantenuta valida anche per il programma precedente.
- Se avviene una variazione del segnale di interruzione durante una condizione di stop, il salto al programma di interrupt viene effettuato solo quando l'esecuzione viene riavviata nuovamente con uno start ciclo.
- Il segnale di interruzione del programma non viene considerato durante l'esecuzione di una lavorazione ad alta velocità.
- Se il segnale di interruzione del programma interviene durante l'esecuzione di G31 (cancellazione), il modo di cancellazione viene disattivato e viene eseguita la funzione di interruzione del programma.
- Se il segnale di interruzione del programma interviene durante l'esecuzione di un blocco che include istruzioni M, S, T o B, il programma salta al programma di interrupt. Prima del salto, se l'ingresso di interruzione è intervenuto durante il movimento degli assi, quest'ultimo viene interrotto. Se il segnale di interruzione del programma interviene durante l'esecuzione di istruzioni M o T, il salto al programma di interrupt avviene solo dopo il segnale di esecuzione completata delle stesse.
- Se il segnale di interruzione del programma interviene durante l'esecuzione di una maschiatura rigida, lo start del programma di interrupt avviene solo al termine del blocco di maschiatura.

4.9.4 Funzioni di sorveglianza della vita utensile

Gestione utensili, vita utensili e conteggio pezzi possono essere realizzati con il pacchetto di gestione utensili Siemens.

4.10 Macro

L'NC possiede un set di istruzioni che può essere utilizzato dal costruttore della macchina e dall'utilizzatore per implementare le funzioni originali. Il programma creato utilizzando queste istruzioni viene chiamato macro e può essere richiamato ed eseguito con le istruzioni programmate in un blocco con G65 o G66.

Un programma macro mette a disposizione quanto segue:

- possono essere utilizzate variabili
- sono possibili operazioni logiche ed aritmetiche che utilizzando variabili e costanti.
- istruzioni di controllo per diramazioni e ripetizioni
- possibilità di utilizzare istruzioni per l'emissione di messaggi e di dati
- possono essere specificati argomenti

Questo rende possibile la realizzazione di programmi con operazioni complicate ed operazioni che richiedono diramazioni condizionate.

4.10.1 Differenze tra sottoprogrammi

Le differenze tra macro e sottoprogrammi sono riportate di seguito.

- Nel caso di macro è possibile definire argomenti con le istruzioni di richiamo (G65, G66). Con il richiamo di sottoprogrammi (M98) invece non è possibile utilizzare argomenti.
- Se nel blocco con M98 vengono utilizzate istruzioni diverse da P, Q e L, il programma salta al sottoprogramma specificato solo dopo l'esecuzione di queste istruzioni. Con G65 e G66, istruzioni diverse da P e L vengo intese come argomenti e l'esecuzione del programma salta immediatamente alla macro. In questo caso, tuttavia, le istruzioni programmate prima di G65 e G66 vengono eseguite normalmente.

4.10.2 Richiamo di macro (G65, G66, G67)

Le macro normalmente vengono eseguite dopo essere state richiamate.

La procedura per il richiamo di una macro viene descritta nella tabella 4-7.

Tabella 4-7 Formato di richiamo di una macro

Metodo di richiamo	Codice istruzione	Annotazioni
Richiamo semplice	G65	
Richiamo modale (a)	G66	Disattivazione con G67

Richiamo semplice (G65)

Formato

G65 P_ L_ ;

Programmando “G65 P · · · L · · · <argument specification>; ”, la macro alla quale è assegnato il numero di programma indicato con P viene richiamata L volte.

Se è necessario trasferire argomenti durante il richiamo della macro, essi possono essere inseriti in questo blocco.

Tabella 4-8 Istruzioni P e L

Indirizzo	Descrizione	Numero di cifre
P	Numero del programma	5 cifre
L	Numero di ripetizioni	9 cifre

Richiamo modale (G66, G67)

Le istruzioni di richiamo modale definiscono la modalità di richiamo di una macro. La macro programmata viene richiamata ed eseguita quando sono soddisfatte le condizioni indicate.

- Programmando “G66 P · · · L · · · <argument-specification>; ”, viene impostata la modalità di richiamo della macro. Quando questo blocco viene eseguito, la macro alla quale è assegnato il numero di programma indicato con P viene richiamata L volte dopo il completamento dell’istruzione di movimento.

  Se viene definito un argomento, questo viene sempre passato alla macro, sia ad ogni richiamo modale che ad ogni richiamo semplice. La corrispondenza tra l’indirizzo dell’argomento e la variabile locale è la stessa per entrambe le modalità di richiamo (modale o semplice con G65).
- G67 disattiva la modalità G66. Se vengono specificati degli argomenti, G66 deve essere indicata prima di tutti gli argomenti. Programmando G66, la programmazione di G67 deve avvenire nello stesso programma ad esso corrispondente.

Tabella 4-9 Condizioni per il richiamo modale

Condizioni per il richiamo	Codice di attivazione	Codice di disattivazione
Dopo l’esecuzione di movimenti	G66	G67

Definizione argomento

La condizione “definizione argomento” significa “assegnazione di un numero real” per le variabili locali utilizzate in una macro. Sono possibili due tipologie di definizioni argomento: tipo I e tipo II. Questi tipi possono essere utilizzati come desiderato, inclusa la combinazione di entrambi.

Corrispondenza tra indirizzi e variabili di sistema (tipo I)

Tabella 4-10 Corrispondenza indirizzo – variabile e indirizzi utilizzabili come istruzioni di richiamo (tipo I)

Corrispondenza indirizzo – variabile		Corrispondenza indirizzo – variabile	
Indirizzo nel tipo I	**Variabile di sistema**	**Indirizzo per tipo I**	**Variabile di sistema**
A	$C_A	Q	$C_Q
B	$C_B	R	$C_R
C	$C_C	S	$C_S
D	$C_D	T	$C_T
E	$C_E	U	$C_U
F	$C_F	V	$C_V
H	$C_H	W	$C_W
I	$C_I[0]	X	$C_X
J	$C_J[0]	Y	$C_Y
K	$C_K[0]	Z	$C_Z
M	$C_M		

Corrispondenza tra indirizzi e variabili di sistema (tipo I)

Per poter utilizzare I, J e K, è necessario che gli stessi vengano programmati nell'ordine indicato. I suffissi da 1 a 10 indicati nella tabella sottostante indicano l'ordine in cui essi sono usati in un blocco e gli stessi non vengono scritti nell'istruzione attuale.

Siccome gli indirizzi I, J, K possono essere programmati fino a 10 volte in un blocco con il richiamo di una macro, per questi indirizzi deve essere usato un indice di array per accedere alle variabili di sistema in una macro. La sintassi per queste tre variabili di sistema è quindi $C_I[..], $C_j[..], $C_K[..]. I valori sono memorizzati nell'array secondo l'ordine programmato. Il numero di indirizzi I, J, K programmati nel blocco viene memorizzato nelle variabili $C_I_NUM, $C_J_NUM e $C_K_NUM.

A differenza delle altre variabili di sistema, per queste tre variabili deve essere sempre utilizzato un indice di array. Per richiami di cicli deve essere sempre utilizzato un indice di array 0 (es. G81); es. N100 R10 = $C_I[0]

Tabella 4-11 Corrispondenza indirizzo – variabile e indirizzi utilizzabili come istruzioni di richiamo (tipo I)

Corrispondenza indirizzo – variabile		Corrispondenza indirizzo – variabile	
Indirizzo per tipo II	**Variabile di sistema**	**Indirizzo per tipo II**	**Variabile di sistema**
A	$C_A	K5	$C_K[4]
B	$C_B	I6	$C_I[5]
C	$C_C	J6	$C_J[5]

Tabella 4-11 Corrispondenza indirizzo – variabile e indirizzi utilizzabili come istruzioni di richiamo (tipo I), seguito

Indirizzo per tipo II	Variabile di sistema	Indirizzo per tipo II	Variabile di sistema
I1	$C_I[0]	K6	$C_K[5]
J1	$C_J[0]	I7	$C_I[6]
K1	$C_K[0]	J7	$C_J[6]
I2	$C_I[1]	K7	$C_K[6]
J2	$C_J[1]	I8	$C_I[7]
K2	$C_K[1]	J8	$C_J[7]
I3	$C_I[2]	K8	$C_K[7]
J3	$C_J[2]	I9	$C_I[8]
K3	$C_K[2]	J9	$C_J[8]
I4	$C_I[3]	K9	$C_K[8]
J4	$C_J[3]	I10	$C_I[9]
K4	$C_K[3]	J10	$C_J[9]
I5	$C_I[4]	K10	$C_K[9]
J5	$C_J[4]		

Avvertenza: Se viene programmato più di un blocco di I, J o K , l'ordine dei blocchi è definito per ognuno di essi in modo che i numeri delle variabili siano determinati in funzione di questo ordine.

Esempio di definizione di argomenti

Quando vengono specificati degli argomenti, il codice di richiamo della macro deve essere sempre programmato prima della definizione degli argomenti stessi. In caso contrario viene emesso un allarme. Nella definizione degli argomenti si possono includere anche il segno ed il punto decimale indipendentemente dall'indirizzo.

Se non viene programmato il punto decimale, il valore viene comunque salvato nella variabile come valore con punto decimale in funzione del normale numero di cifre di quell'indirizzo.

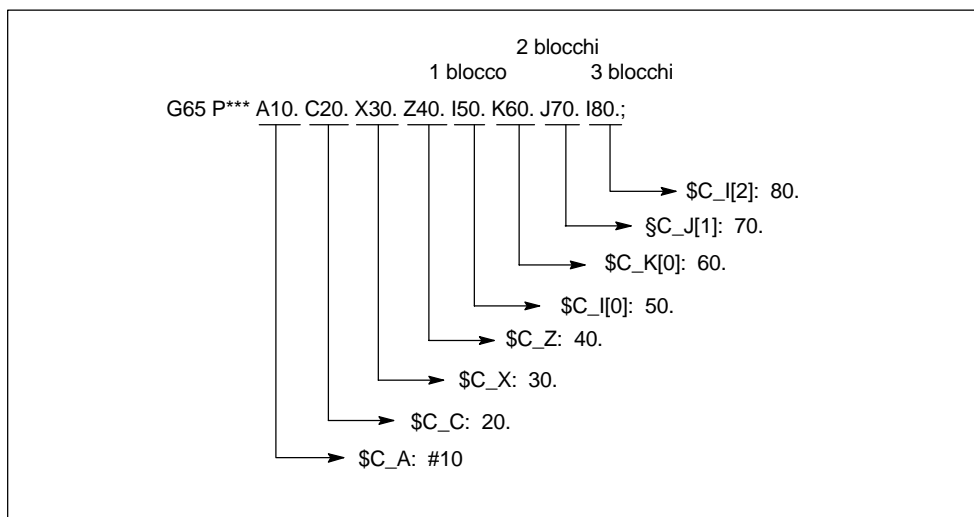



Fig. 4-30 Esempio di definizione di argomenti

Esecuzione di macro in modalità Siemens /ISO

Una macro può essere eseguita sia nella modalità Siemens che in quella ISO. La modalità di esecuzione viene decisa nel primo blocco di programma della macro. Se viene inclusa una istruzione PROC <program name> nel primo blocco di programma della macro, avviene la commutazione automatica nella modalità Siemens. In caso contrario viene mantenuta la modalità ISO.

Eseguendo una macro nella modalità Siemens, i parametri trasferiti possono essere memorizzati in variabili locali con l'istruzione DEF. Nella modalità ISO invece, i parametri trasferiti non possono essere memorizzati in variabili locali.

Per poter leggere i parametri trasferiti nelle variabili locali, durante l'esecuzione di macro nella modalità ISO occorre commutare nella modalità Siemens con l'istruzione G290.

Esempi

Programma principale contenente il richiamo della macro:

```
_N_M10_MPF:
N10 M3 S1000 F1000
N20 X100 Y50 Z33
N30 G65 P10 F55 X150 Y100 S2000
N40 X50
N50 ....
N200 M30
```

Macro in modalità Siemens:

```
_N_0010_SPF:
PROC 0010 ; commutazione nella modalità Siemens
N10 DEF REAL X_AXIS ,Y_AXIS, S_SPEED, FEED
N15 X_AXIS = $C_X Y_AXIS = $C_Y S_SPEED = $C_S FEED = $C_F
N20 G01 F=FEED G95 S=S_SPEED
...
N80 M17
```

Macro in modalità ISO:

```
_N_0010_SPF:
G290 ; commutazione nella modalità Siemens,
     ; se necessario leggere i parametri trasferiti
N15 X_AXIS = $C_X Y_AXIS = $C_Y S_SPEED = $C_S FEED = $C_F
N20 G01 F=$C_F G95 S=$C_S
N10 G1 X=$C_X Y=$C_Y
G291 ; commutazione nella modalità ISO
N15 M3 G54 T1
N20
...
N80 M99
```

4.11 Funzioni supplementari

4.11.1 Copiatura di profili (G72.1, G72.2)

Utilizzando la funzione di copiatura dei profili, un profilo programmato una sola volta può essere semplicemente ripetuto oppure anche copiato. Con questa funzione si può eseguire una copiatura lineare (G72.2) o rotativa (G72.1).

Formato

G72.1 X... Y... (Z...) P... L... R...

X, Y, Z: punto di riferimento per la rotazione delle coordinate
P: numero di sottoprogramma
L: numero di ripetizioni del sottoprogramma
R: angolo di rotazione

Con G72.1, può essere richiamato ripetutamente un sottoprogramma contenente il profilo che deve essere copiato. Prima del richiamo di ogni sottoprogramma, il sistema di coordinate viene ruotato di un certo angolo. La rotazione delle coordinate avviene lungo l'asse perpendicolare al piano selezionato.

G72.2 I... J... K... P... L...

I, J, K: posizione di X, Y, Z prima del richiamo del sottoprogramma
P: numero del sottoprogramma
L: numero di ripetizioni del sottoprogramma

Con G72.2, viene richiamato ripetutamente un sottoprogramma nel quale è programmato il profilo da ripetere. Prima del richiamo di ogni sottoprogramma, gli assi programmati con I, J, K vengono posizionati in modo incrementale. Il ciclo richiama il sottoprogramma tante volte quante sono state impostate con l'indirizzo L. Prima del richiamo di ogni sottoprogramma viene eseguito in modo incrementale il percorso programmato in I, J, K e calcolato dal punto di inizio.

Esempi

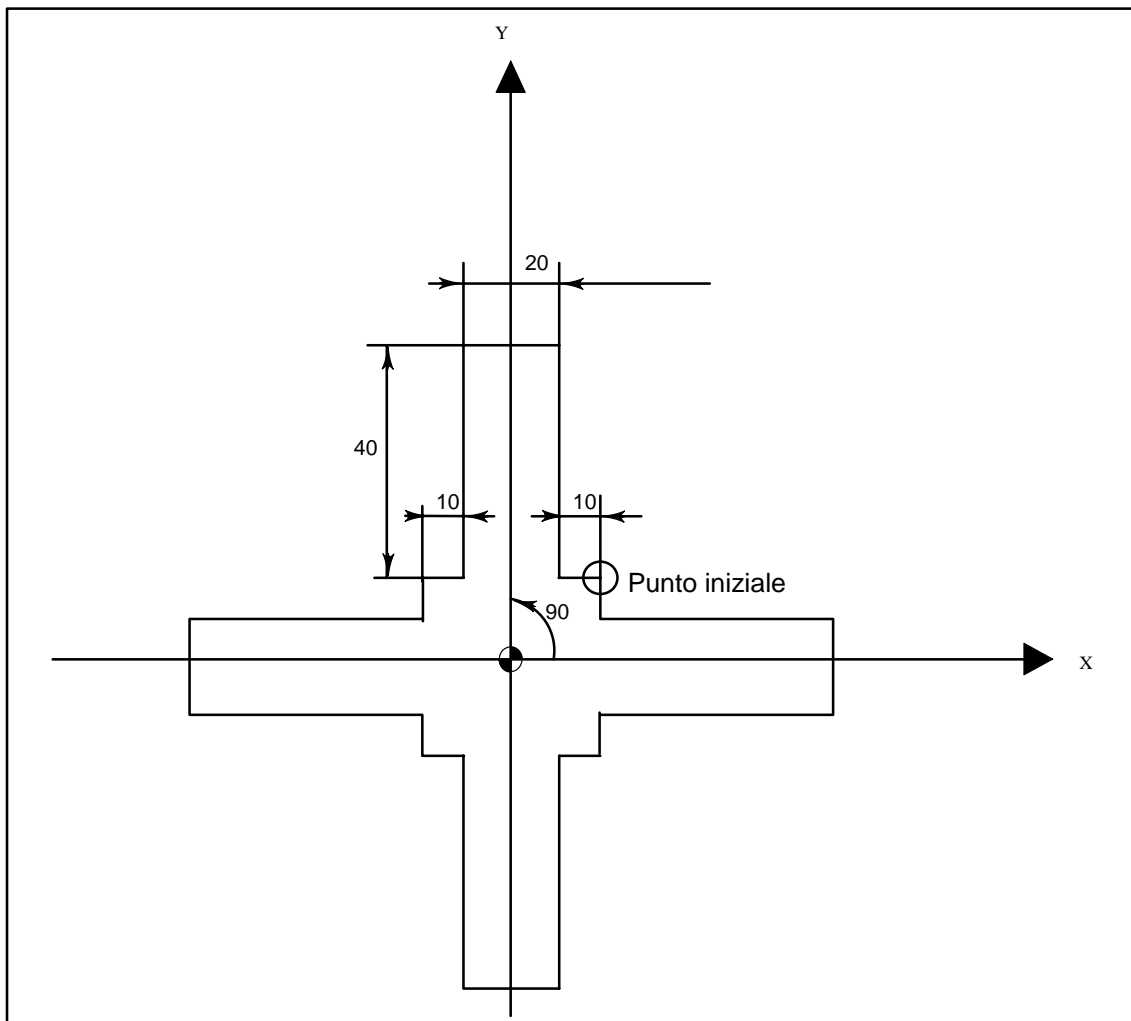



Fig. 4-31

```
Programma principale
N10 G92 X40.0 Y50.0 ;
N20 G01 G90 G17 G41 20 Y20 D01 F1000
N30 G72.1 P1234 L4 X0 Y0 R90.0
N40 G40 G01 X100 Y50 Z0
N50 G00 X40.0 Y50.0 ;
N60 M30 ;

Sottoprogramma 1234.spf
N100 G01 X10
N200 Y50
N300 X–10
N400 Y10
```

```
N500 X–20
N600 M99
```

Fig. 4-32

```
N10 G00 G90 X0 Y0
N20 G01 G17 G41 X30. Y0 D01 F1000
N30 Y10.
N40 X30.
N50 G72.2 P2000 L3 I80. J0

O2000 G90 G01 X40.
N100 Y30.
N200 G01 X80.
N300 G01 Y10.
N400 X90.
N500 M99
```

4.11.2 Modo di commutazione per ciclo di prova e livelli di esclusione

La commutazione dei livelli di cancellazione (DB21 DBB2) determina sempre un intervento nello svolgimento del programma che, nelle precedenti versioni di SW, provocava una breve interruzione della velocità lungo il percorso. La stessa cosa vale per la commutazione del modo DryRun (DryRun = avanzamento ciclo di prova DB21.DBB0.BIT6) da DryRunOff a DryRunOn o viceversa.

Con una nuova modalità di commutazione, che ha una funzionalità limitata, è ora possibile evitare l’interruzione della velocità.

Impostando il dato macchina $MN_SLASH_MASK==2 non è più necessario ridurre la velocità quando vengono attivati i livelli di esclusione (es. un nuovo valore nell’interfaccia canale PLC–>NCK DB21.DBB2).

Nota

L'NCK elabora i blocchi in due fasi, nella pre–elaborazione e nel ciclo principale. Il risultato della pre–elaborazione viene trasferito nel buffer di pre–elaborazione dal quale, il ciclo principale preleva i blocchi più vecchi e ne genera la relativa geometria.

Nota

Impostando il dato macchina $MN_SLASH_MASK==2, il processo di pre–elaborazione viene commutato quando i livelli di esclusione vengono cambiati! Tutti i blocchi memorizzati nel buffer di pre–elaborazione vengono eseguiti con il vecchio livello di esclusione. Generalmente non si ha alcun controllo sul livello di riempimento del buffer di pre–elaborazione. Visto dall'esterno quindi, il nuovo livello di esclusione diventerà **operativo "nello stesso punto" dopo la commutazione dei livelli!**

Nota

L'istruzione STOPRE nel part program svuota il buffer di pre–elaborazione. Se la commutazione del livello avviene prima dell'istruzione STOPRE, tutti i blocchi dopo questa istruzione verranno commutati in modo attendibile. La stessa cosa riguarda uno STOPRE implicito.

Anche la commutazione del modo DryRun è soggetto alle stesse restrizioni.

Impostando il dato macchina $MN_DRYRUN_MASK==2, non è necessaria una interruzione della velocità durante la commutazione del modo DryRun. In questo istante, tuttavia, è solo il processo di pre–elaborazione che viene commutato ad essere soggetto alle restrizioni elencate in precedenza. In altre parole: **attenzione! La modalità DryRun diventa attiva "dopo qualche tempo" dalla sua commutazione!**

Abbreviazioni

A

ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASUB	Sottoprogramma asincrono
BA	Modo operativo
BAG	Gruppo di modi operativi
BCD	Binary Coded Decimals (decimale codificato in binario)
BCS	Sistema di Coordinate Base
BIN	File binari
BP	Programma base
C1 .. C4	Canale 1 ... canale 4
CAD	Computer–Aided Design (disegno assistito da calcolatore)
CAM	Computer–Aided Manufacturing (produzione assistita da calcolatore)
CNC	Controllo numerico
COM	Comunicazione
COR	Rotazione delle coordinate
CPU	Central Processing Unit (unità centrale)

CR Carriage Return (ritorno carrello)

CRC Correzione raggio fresa

CSF Control System Flowchart (metodo di programmazione PLC)

CTS Clear To Send (pronto al trasferimento – interfaccia seriale)

CUTOM Correzione raggio fresa (correzione raggio utensile)

DB Blocco dati nel PLC

DBB Byte di un blocco dati nel PLC

DBW Word di un blocco dati nel PLC

DBX Bit di un blocco dati nel PLC

DC Controllo diretto: L'asse rotante raggiunge la posizione assoluta con il percorso più breve nell'ambito di un giro.

DCE Data Communications Equipment (dispositivo di trasferimento dei dati)

DDE Dynamic Data Exchange (scambio dati dinamico)

DIO Immissione/Emissione dei dati: visualizzazione della trasmissione dei dati

DIR Directory

DLL Dynamic Link Library: modulo al quale si può accedere da un programma in esecuzione. Solitamente contiene parti di programma utilizzate da diversi programmi.

DOS Disk Operating System

DPM Memoria Dual–Port

DPR	Dual–Port RAM
DRAM	Dynamic Random Access Memory
DRF	Funzione Resolver Differenziale
DRY	Dry Run (ciclo di prova)
DSB	Decodifica Blocco Singolo
DTE	Data Terminal Equipment
DW	Word di Dati
EIA Code	Codice speciale per perforatore, il numero dei fori eseguiti per carattere è sempre dispari
ENC	Encoder
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory
FB	Blocco funzionale
FC	Function Call: blocco funzionale nel PLC
FDB	Database dei prodotti
FDD	Floppy Disk Drive
FDD	Azionamento assi
FEPROM	Flash–EPROM
FIFO	First In First Out: memoria che opera senza una definizione dell’indirizzo dalla quale i dati vengono letti nello stesso ordine in cui sono stati scritti.
FM	Modulo funzionale

FM–NC	Modulo funzionale – controllo numerico
FPU	Floating Point Unit (unità a virgola mobile)
FRA	Telegramma di dati
FRAME	Blocco di dati (frame)
FST	Blocco avanzamento
GUD	Global User Data
HD	Hard Disk (disco rigido)
HEX	Abbreviazione di esadecimale
HHU	Handheld Unit (pulsantiera operativa manuale)
HMI	Human Machine Interface (interfaccia uomo–macchina): funzioni della superficie operativa SINUMERIK, programmazione e simulazione. MMC e HMI hanno lo stesso significato.
HW	Hardware
I	Input (ingresso)
I/O	Input/Output (ingresso/uscita)
I/RF	Unità di alimentazione/recupero (alimentatore di rete) del SIMODRIVE 611(D)
IK (GD)	Cumunicazione implicita (dati globali)
IKA	Compensazione interpolata
IM	Modulo di interfaccia
IMR	Modulo di interfaccia per ricezione

IMS	Modulo di interfaccia per invio
INC	Incremento
INI	Inizializzazione dati
IPO	Interpolatore
IS	Segnale di interfaccia
ISO Code	Codice speciale per perforatore, il numero dei fori eseguiti per carattere è sempre pari
JOG	Modo Jog (funzionamento manuale ad impulsi)
K Bus	Bus di comunicazione
$K_Ü$	Rapporto di riduzione
K_V	Fattore di guadagno d’anello
LAD	Schema a contatti (metodo di programmazione PLC)
LEC	Compensazione Errore Passo Vite
LF	Line Feed (avanzamento riga)
LUD	Local User Data
MB	Megabyte
MC	Circuito di Misura
MCS	Sistema di coordinate macchina
MD	Dato macchina
MDA	Manual Data Automatic

MMC Comunicazione uomo macchina: superficie operativa del controllo numerico, programmazione e simulazione. MMC e HMI hanno lo stesso significato.

MPF Main Program File: part program NC (programma principale)

MPI Multi Port Interface

MSD Azionamento mandrino principale

NC Controllo numerico

NCK Numerical Control Kernel (con preparazione del blocco, campo di lavoro, etc.)

NCU Numerical Control Unit: hardware dell'NCK

NURBS Non Uniform Rational B–Spline

O Uscita

OB Blocco organizzativo nel PLC

OEM Original Equipment Manufacturer: costruttore del macchinario che viene venduto da un altro venditore, tipicamente con un nome diverso.

OI Operator Interface (interfaccia operatore)

OP Pannello operativo

OPI Interfaccia del pannello operativo

P Bus Bus I/O (periferie)

PC Personal Computer

PCIN Nome del software per lo scambio dei dati con il sistema di controllo

PCMCIA	Personal Computer Memory Card International Association
PG	Dispositivo di programmazione
PLC	Programmable Logic Control (controllore a logica programmabile)
PP	Piano di produzione
RAM	Random Access Memory (memoria di lettura/scrittura)
REF	Ricerca del punto di riferimento
REPOS	Funzione di riposizionamento
ROV	Override del rapido
RPA	Parametro R attivo: area di memoria nell'NCK per i numeri dei parametri R
RPY	Roll Pitch Yaw: tipologia di rotazione del sistema di coordinate
RTS	Request To Send (richiesta di trasmissione – interfaccia seriale)
SBL	Blocco Singolo
SD	Dato setting
SDB	System Data Block (blocco dati di sistema nel PLC)
SEA	Setting Data Active: identificatore (tipo di file) per dati di setting
SFB	System Function Block (blocco funzionale di sistema nel PLC)
SFC	System Function Call (blocco funzionale di sistema nel PLC)
SK	Softkey

SKP Esclusione blocco

SM Motore passo–passo

SOP Shopfloor–Oriented Programming (programmazione interattiva del pezzo)

SPF Sottoprogramma (subroutine)

SR Sottoprogramma

SRAM Static RAM (tamponata da batteria)

STL Lista istruzioni

SSI Serial Synchronous Interface (interfaccia seriale sincrona)

SW Software

SYF File di sistema

T Utensile

TC Cambio utensile

TEA Testing Data Active: identificatore per dati macchina

TLC Correzione lunghezza utensile

TNRC Tool Nose Radius Compensation (correzione riferita al raggio utensile)

TO Correzione utensile

TOA Tool Offset Active: identificazione (tipo di file) per correzioni utensili

TRANSMIT Transform Milling into Turning: di coordinate su tornio per operazioni di fresatura

TRC	Correzione raggio utensile
UFR	User Frame: spostamento origine
V.24	Interfaccia seriale (definizione dell'interconnessione tra DTE e DCE)
WCS	Sistema di coordinate pezzo
WPD	Directory per pezzi
ZO	Spostamento origine
ZOA	Zero Offset Active: identificazione (tipo di file) per spostamento origine

Terminologia

B

Le terminologie importanti vengono elencate di seguito in ordine alfabetico accompagnate dalla relativa spiegazione. I riferimenti incrociati ad altre voci di questo glossario sono indicati con il simbolo ”–>”.

A

A–Spline

La A–Spline opera tangenzialmente ai punti di interpolazione programmati (3° grado polinomiale).

Accelerazione con limitazione dello strappo

Per ottenere un comportamento di accelerazione ottimale sulla macchina allo scopo di proteggere i componenti meccanici, nel programma di lavoro è possibile differenziare tra accelerazione istantanea ed accelerazione con variazione continua (dolce).

Accostamento verso un punto fisso della macchina

Movimento di accostamento verso un –> punto fisso predeterminato della macchina.

Allarmi

Tutti i –> messaggi e allarmi vengono visualizzati sul pannello operativo con testo in chiaro. I testi degli allarmi includono anche data ed ora ed il corrispondente simbolo per il criterio di cancellazione.

La visualizzazione avviene separatamente per allarmi e per messaggi.

1. Allarmi e messaggi nel part program
   Gli allarmi ed i messaggi possono essere visualizzati direttamente dal part program come testo in chiaro.
2. Allarmi e messaggi del PLC
   Gli allarmi ed i messaggi relativi alla macchina possono essere visualizzati direttamente dal programma PLC come testo in chiaro. Per questa funzionalità non sono necessari ulteriori pacchetti di blocchi funzionali.

Archiviazione Trasferire i file e/o le directory su un dispositivo di memorizzazione **esterna**.

Area di protezione Spazio tridimensionale all'interno del –> area di lavoro, nel quale non può entrare la punta dell'utensile (programmabile tramite dati macchina).

Area di lavoro Spazio tridimensionale nel quale la punta dell'utensile può spostarsi in funzione della struttura della macchina utensile.
Vedere anche –> area di protezione.

Arresto orientato del mandrino Arresto del mandrino portapezzo in una posizione angolare preimpostata, es. per poter eseguire una lavorazione supplementare in una determinata posizione.

Arresto preciso Programmando l'istruzione di arresto preciso, la posizione indicata nel blocco viene raggiunta con precisione e, se necessario, molto lentamente. Per ridurre i tempi di accostamento, vengono definite le –> soglie di arresto preciso per
velocità di avanzamento e rapido.

Asse C Asse che gestisce il movimento rotativo ed il posizionamento utilizzando il mandrino portapezzo.

Asse con quote arrotondate Gli assi con quote arrotondate comportano una rotazione del pezzo o dell'utensile in una posizione angolare coerente con l'indexaggio. Al raggiungimento dell'indexaggio, l'asse è ”in posizione”.

Asse di compensazione Sono assi ai quali viene modificata la posizione programmata oppure il valore reale in funzione di un valore di compensazione.

Asse di contornitura Gli assi di contornitura sono tutti quegli assi di lavoro del –> canale gestiti dall' –> Interpolatore in modo tale che partano, accelerino, si arrestino e raggiungano il punto finale contemporaneamente.

Asse geometrico Gli assi geometrici servono per descrivere un settore 2D o 3D nel sistema di coordinate pezzo.

Asse inclinato

Interpolazione angolare fissa con programmazione dell'angolo per un asse di incremento o mola rettificatrice inclinati. Gli assi vengono programmati e visualizzati nel sistema di coordinate cartesiano.

Asse lineare

L'asse lineare è un asse che, a differenza di un asse rotante, descrive una retta.

Assi macchina

Assi fisicamente esistenti nella macchina utensile.

Asse rotante

Gli assi rotanti provocano una rotazione del pezzo o dell'utensile in una posizione angolare predefinita.

Asse rotante, senza fine

Dipendentemente dall'applicazione, per il campo di posizionamento di un asse rotante può essere scelto un valore di modulo (impostabile tramite dato macchina) oppure una rotazione senza fine in ambedue le direzioni. Gli assi rotanti con rotazione senza fine vengono impiegati, ad esempio, per lavorazioni eccentriche, per operazioni di rettifica e per avvolgitori.

Assi

In base alla loro funzione, gli assi CNC vengono suddivisi in:

- Assi: assi di contornitura interpolanti
- Assi di posizionamento: assi di posizionamento e di incremento con avanzamento indipendente; questi assi possono proseguire il movimento senza attendere il cambio blocco. Gli assi di posizionamento, ad es. la navetta utensili, il magazzino utensili etc., non partecipano alla lavorazione.

Assi base

Assi il cui valore programmato o valore reale viene preso in considerazione per il calcolo di un valore di compensazione.

Assi di posizionamento:

Asse che esegue un movimento ausiliario della macchina utensile (es. magazzino utensili, trasporto pallet). Gli assi di posizionamento sono assi che non interpolano con gli –> assi di contornitura.

Assi sincroni

Per compiere il loro percorso gli assi sincroni necessitano dello stesso tempo necessario agli –> assi geometrici per il percorso di contornitura.

Attivazione / disattivazione

Con la limitazione del campo di lavoro è possibile ridurre il movimento degli assi imposto dai finecorsa. Per ogni asse si può definire una coppia di valori che delimitano l’area protetta.

Automatico

Modo operativo del sistema di controllo (funzionamento sequenziale secondo DIN): Modo dei sistemi NC nel quale un –> part program viene selezionato ed elaborato in modo continuo.

Avanzamento al giro

L’avanzamento degli assi viene adattato in funzione del numero di giri del mandrino principale nel canale (programmato con G95).

Avanzamento rapido

Massima velocità di movimento di un asse che viene utilizzata, ad esempio, quando l’utensile da una posizione di riposo viene accostato al –> profilo
del pezzo o quando viene allontanato da esso.

Avanzamento reciproco al tempo

Nei controlli numerici SINUMERIK FM–NC e 840D, è possibile programmare il tempo richiesto per eseguire il percorso di un blocco con movimenti assi anzichè la velocità di avanzamento (G93).

Avanzamento vettoriale

L’avanzamento vettoriale agisce sugli –> assi di contornitura. Esso rappresenta la somma geometrica degli avanzamenti dei vari –> assi di contornitura interessati.

Azionamento

- Il SINUMERIK FM–NC possiede un’interfaccia analogica ±10V per il sistema di azionamento SIMODRIVE 611A.
- Il sistema di controllo SINUMERIK 840D è collegato con il sistema di azionamento SIMODRIVE 611D tramite un bus parallelo digitale ad alta velocità.

Azioni sincrone

1. Emissione di funzioni ausiliarie
   Durante la lavorazione del pezzo, dal programma CNC è possibile attivare nel PLC funzioni tecnologiche (–> funzioni ausiliarie). Con queste funzioni ausiliarie vengono comandati, ad esempio, attrezzi supplementari della macchina utensile, quali il cannotto contropunta, le pinze, il mandrino di serraggio, etc.

2. Emissione veloce di funzioni ausiliarie
   E’ possibile minimizzare i tempi di tacitazione delle –> funzioni ausiliarie evitando così arresti indesiderati del processo di lavorazione durante operazioni con criticità di tempo.

Le azioni sincrone possono essere riunite in programmi (cicli tecnologici). I programmi degli assi possono essere avviati, per es. interrogando gli ingressi digitali, nello stesso clock IPO.

B

B–Spline

Nel caso della B–Spline i punti programmati non sono punti di interpolazione ma esclusivamente ”punti di controllo”. La curva generata non passa sui punti di controllo ma solo nelle loro vicinanze (1°, 2° o 3° grado polinomiale).

Back up

Copia del contenuto della memoria (disco fisso) salvata su di un dispositivo esterno per il backup e/o l’archiviazione dei dati.

Batteria tampone

La batteria tampone consente la memorizzazione ”non volatile” del –> programma utente nella –> CPU ed assicura la retentività di determinate aree dati, merker, temporizzatori e contatori.

Baud rate

Velocità alla quale avviene la trasmissione dei dati (bit/s).

Blocchi intermedi

I movimenti con correzione utensile attiva (G41/G42) possono essere interrotti da un numero limitato di blocchi intermedi (blocchi senza movimenti assi nel piano di correzione). Anche se vengono utilizzati questi blocchi, la correzione utensile può comunque essere calcolata correttamente. Il numero massimo consentito di blocchi intermedi che possono essere letti in anticipo dal controllo numerico può essere impostato tramite parametri di sistema.

Blocco	Sezione di un –> part program che termina con un avanzamento riga (line feed). Si distinguono –> blocchi principali e –> blocchi secondari.
Blocco	Per blocco si intendono tutti i file necessari per la programmazione e l’elaborazione del programma.
Blocco dati	1. Unità di dati del –> PLC alla quale possono accedere i programmi –> HIGHSTEP. 2. Unità di dati del –> NC: i blocchi dati contengono definizioni per i dati utente globali. Questi dati possono essere inizializzati direttamente durante la loro definizione.
Blocco di inizializzazione	I blocchi di inizializzazione sono –> blocchi di programma speciali. Essi contengono valori che devono essere assegnati prima dell’esecuzione del programma. I blocchi di inizializzazione vengono usati prevalentemente per la preimpostazione di dati predefiniti o di dati utente globali.
Blocco principale	Blocco contrassegnato con ”:” che contiene tutte le istruzioni necessarie per iniziare l’esecuzione di un –> part program.
Blocco secondario	Blocco che inizia con ”N” contenente le informazioni necessarie per un passo di lavoro, es. un’indicazione di posizione.
Boot (avviamento)	Caricamento del sistema operativo dopo Power ON.
Buffer di preelaborazione, dinamico	I blocchi di movimento vengono preprocessati prima della lavorazione e depositati in un ”buffer di preelaborazione”. Da questo buffer le sequenze di blocchi possono essere elaborate molto più rapidamente. Il buffer di preelaborazione viene caricato continuamente nel corso della lavorazione.
Bus S7–300	Il bus S7–300 è un bus di dati seriale tramite il quale le unità modulari comunicano tra di loro e ricevono l’alimentazione elettrica. Il collegamento tra le unità viene effettuato mediante un –> accoppiatore di bus.

C

Campo di movimento
Il massimo campo di movimento degli assi lineari è di ± 9 decadi. Il valore assoluto dipende dalla risoluzione di impostazione e di regolazione della posizione e dal sistema di impostazione (in pollici o metrico) prescelti.

Canale di lavorazione
Una struttura a canali, potendo eseguire sequenze parallele di lavorazione, consente di ridurre i tempi di inattività. Per esempio, un portale di carico può eseguire il suo ciclo durante la lavorazione. Un canale deve essere considerato come un CNC completo con decodifica, preparazione del blocco ed interpolazione autonomi.

Cancellazione originaria
Con una cancellazione originaria vengono cancellate le seguenti aree di memoria della –> CPU:

- –> memoria di lavoro
- area di lettura/scrittura della –> memoria di caricamento
- –> memoria di sistema
- –> memoria di backup

Cancellazione percorso residuo
Istruzione nel part program che interrompe la lavorazione e cancella il percorso residuo.

Cavi di collegamento
I cavi di collegamento sono del tipo preassemblato oppure costruito dall'utilizzatore, a 2 fili e con un connettore ad entrambe le estremità. Essi vengono utilizzati per collegare la –> CPU ad un –> dispositivo di programmazione oppure ad un'altra CPU tramite la –> multipoint interface (MPI).

Chiavi di programmazione
Caratteri e sequenze di caratteri che hanno un significato definito nel linguaggio di programmazione
dei –> part program (vedere Manuale di programmazione).

Cicli standard

I cicli standard vengono utilizzati per operazioni di lavorazione ripetitive:

- per foratura/fresatura
- per la misurazione di utensili e pezzi
- per tornitura (SINUMERIK FM–NC)

Nel menù ”Supporto per cicli” del settore operativo ”Programma” vengono elencati i cicli disponibili. Dopo la selezione del ciclo di lavoro desiderato, vengono visualizzati con testo in chiaro i parametri necessari per la definizione dei valori.

Ciclo

Sottoprogramma protetto per l’esecuzione di un processo di lavorazione ripetitivo sul –> pezzo.

Ciclo principale

I blocchi di part program che sono stati decodificati e preparati dalla pre–elaborazione vengono poi eseguiti durante il ”ciclo principale”.

Circuiti di misura

- (SINUMERIK FM–NC). I circuiti di misura necessari per assi e mandrini sono integrati di default nel modulo del controllo numerico. Possono essere implementati un totale di 4 assi e mandrini dei quali al massimo 2 mandrini.
- SINUMERIK 840D I segnali dei sensori vengono analizzati nei moduli dell’azionamento SIMODRIVE 611D. La configurazione massima prevede un limite di 8 assi e mandrini dei quali al massimo 5 mandrini.

CNC

–> NC

COM

Componente del controllo numerico preposto all’esecuzione e al coordinamento della comunicazione.

Comandi assi

I comandi degli assi vengono startati da azioni sincrone in risposta ad un evento (ordine). Essi possono essere posizionati, startati ed arrestati in modo completamente asincrono al part program.

Compensazione della deriva

Durante la fase di movimento costante degli assi CNC avviene una compensazione automatica della deriva della regolazione analogica di velocità. (SINUMERIK FM–NC).

Compensazione di giochi

Compensazione dei giochi meccanici della macchina, es. gioco causato dall'inversione della vite a ricircolo di sfere. La compensazione dei giochi può essere introdotta separatamente per ogni asse.

Compensazione errore nel quadrante

Eventuali errori di profilo nei cambi del quadrante derivanti dalla variabilità dei rapporti di attrito delle guide che possono essere eliminati con la compensazione dell'errore nel quadrante. La parametrizzazione della compensazione dell'errore nel quadrante avviene con un test di prova di circolarità.

Compensazione errore passo vite

Compensazione delle imperfezioni meccaniche di una vite a ricircolo di sfere utilizzata per il movimento dell'asse. Gli errori vengono compensati dal controllo numerico in base a valori di correzione precedentemente definiti.

Compensazione interpolata

Con l'ausilio della compensazione interpolata è possibile compensare gli errori del passo vite (SSFK) e del sistema di misura (MSFK) derivanti dai rispettivi processi di fabbricazione.

Configurazione S7

La Configurazione S7 è un tool per la parametrizzazione dei moduli. La Configurazione S7 è utilizzata per impostare una varietà di –> blocchi di parametri della –> CPU ed i moduli di ingresso/uscita tramite il

–> dispositivo di programmazione. Questi parametri vengono trasferiti nella CPU.

Connettore di bus

Un connettore di bus è un accessorio dell'S7–300 fornito con i –> moduli di I/O. Il connettore di bus prolunga il –> bus S7–300 dalla –> CPU o dai moduli I/O al modulo di I/O successivo.

Controllo AC

(controllo adattativo)

Una variabile di processo (es. percorso specifico o avanzamento dell'asse) può essere controllata in funzione di un'altra variabile di processo misurata (es. corrente del mandrino). Applicazione tipica: garantire un volume costante dello scarico del truciolo durante la rettificatura.

Controllo della velocità

Per poter ottenere una velocità accettabile anche con movimenti molto brevi, è possibile attivare per ogni blocco la preelaborazione anticipata di più blocchi (–> Look Ahead).

Coordinate polari

Sistema di coordinate che definisce la posizione di un punto in un piano tramite la distanza dal punto zero (polo) e l'angolo compreso tra il vettore raggio e uno degli assi definiti.

Correzione raggio tagliente

Nella programmazione di un profilo viene considerato un utensile a punta. Dato che in pratica ciò non è realizzabile, nel controllo numerico viene impostato il raggio di curvatura dell'utensile del quale viene tenuto conto durante la lavorazione. Il profilo che viene creato è equidistante a quello programmato in funzione del raggio utensile.

Correzione raggio utensile

Per poter programmare direttamente il –> profilo del pezzo desiderato, il controllo numerico, in considerazione del raggio utensile utilizzato, deve calcolare ed eseguire un profilo equidistante a quello programmato (G41/G42).

Correzione utensile

Con la programmazione in un blocco di una **funzione T** (numero intero a 5 decadi) avviene l'attivazione dell'utensile. Ad ogni numero T è possibile abbinare fino a 9 inserti (indirizzi D). Il numero degli utensili da gestire nel controllo numerico viene definito durante la progettazione.

La correzione della lunghezza utensile viene selezionata con la programmazione del numero D.

Correzione utensile online

La funzione può essere utilizzata solo per utensili di rettifica.

La riduzione che si crea nella ravvivatura della mola viene trasmessa all'utensile attuale come correzione utensile e diventa immediatamente attiva.

CPU

Unità centrale –> controllore programmabile

C–Spline

La C–Spline è la Spline più conosciuta e più utilizzata. I passaggi sui punti di interpolazione sono costanti dal punto di vista della tangente e dell'asse di curvatura. Vengono utilizzati polinomi di 3° grado.

D

Dati setting

Dati che comunicano al controllo numerico CN le caratteristiche della macchina utensile nel modo definito dal software di sistema.

Contrariamente ai –> dati macchina, essi possono essere modificati dell'operatore.

Definizione delle variabili

La definizione di una variabile implica la definizione del tipo di dati e del nome della variabile stessa. Quest'ultimo consente di interrogare il valore della variabile stessa.

Diagnosi

1. Area operativa di controllo
2. Il controllo incorpora un programma di auto–diagnosi e routine di test per service: stato di funzionamento, allarmi e visualizzazioni di service.

Distacco rapido dal profilo

Al verificarsi di un interrupt può essere attivato, tramite il programma di lavoro del CNC, un movimento che consente il distacco rapido dell'utensile dal profilo del pezzo attualmente in lavorazione. Inoltre possono essere parametrizzati sia l'angolo di svincolo che la lunghezza del percorso. Dopo lo svincolo rapido si può eseguire una routine di interrupt. (SINUMERIK FM–NC, 810D, 840D).

Diritti di accesso

I blocchi di programma CNC e i dati sono protetti da un sistema di accesso a 7 livelli:

- tre livelli di parola chiave per il costruttore del sistema, il costruttore della macchina e l'utente, nonché
- quattro posizioni del selettore a chiave gestibili nel PLC.

DRF

Differential Resolver Function: funzione NC che, tramite un volantino elettronico, genera uno spostamento origine incrementale durante il funzionamento AUTOMATICO.

E

Editor

L'editor consente la creazione, la modifica, l'ampliamento, il collegamento e l'inserimento di programmi/testi/blocchi di programma.

Editor di testi

–> Editor

F

Fattore di scala

Componente di un –> frame che determina variazioni di scala specifiche per asse.

File di inizializzazione

Per ogni –> pezzo è possibile creare un file di inizializzazione. In esso si possono inserire diverse istruzioni per valori di variabili, la cui validità è legata strettamente al pezzo.

Finecorsa software

I finecorsa software delimitano il campo di posizionamento di un asse ed evitano che le slitte raggiungano i finecorsa hardware. Per ogni asse sono definibili due coppie di valori attivabili separatamente da –> PLC.

Forma costruttiva

- Il SINUMERIK FM–NC è installato nel telaio della CPU del SIMATIC S7–300. Essa è costituita da un modulo di larghezza 200 mm completamente incapsulato ed ha la stessa forma costruttiva dei moduli SIMATIC S7–300.
- Il SINUMERIK 840D è installato come modulo compatto nel sistema di azionamento SIMODRIVE 611D. Esso ha la stessa dimensione di un modulo SIMODRIVE 611D di larghezza 50 mm. Il SINUMERIK 840D comprende il modulo NCU con il relativo box.
- Il SINUMERIK 810D ha la stessa forma costruttiva del SIMODRIVE 611D con una larghezza di 150mm. Sono integrati i seguenti componenti: CPU SIMATIC S7, 5 regolazioni azionamento e 3 moduli di potenza SIMODRIVE 611D.

FRAME

Un Frame rappresenta una regola di calcolo che trasforma un sistema di coordinate cartesiane in un altro sistema di coordinate cartesiane. Un Frame contiene i componenti –> spostamento origine, –> rotazione, –> fattore di scala e –> specularità.

Frame programmabili

Con i –> frame programmabili è possibile definire in modo dinamico, in funzione dell’elaborazione del partprogram, nuovi punti di partenza del sistema di coordinate. Si distingue tra definizione assoluta di un nuovo frame e definizione additiva rispetto ad un determinato punto di partenza.

Funzionamento continuo Obiettivo del funzionamento continuo è quello di evitare brusche frenate degli –> assi di contornitura a fine blocco del part program e di mantenere il più possibile costante la velocità vettoriale al cambio di blocco successivo.

Funzioni ausiliarie Le funzioni ausiliarie consentono di trasmettere al –> PLC dei –> parametri del –> programma pezzo che provocano reazioni definite dal costruttore della macchina.

Funzioni di sicurezza Il controllo numerico dispone di sorveglianze permanentemente attive che riconoscono tempestivamente eventuali errori verificatisi nel –> CNC, nell'interfaccia (–> PLC) e a bordo macchina in modo tale da evitare danni gravi al pezzo, all'utensile o alla macchina. In caso di errore viene interrotta la lavorazione e vengono arrestati gli azionamenti. Viene inoltre memorizzata la causa dell'errore e visualizzato un allarme. Contemporaneamente viene comunicata al PLC la presenza dell'allarme CNC.

G

Geometria Descrizione di un –> pezzo nel –> sistema di coordinate pezzo.

Gestione dei part program La gestione dei partprogram può essere organizzata in funzione dei –> pezzi. Il numero dei programmi e dei dati da gestire è in funzione della dimensione della memoria del controllo numerico e può essere configurato da dati macchina. Ogni file (programmi e dati) può essere dotato di un nome di max. 16 caratteri alfanumerici.

Gruppo di modi operativi Tutti gli assi/mandrini assegnati univocamente ad un solo canale nello stesso momento. Ogni canale è assegnato ad un gruppo di modi operativi. Ai canali di un gruppo di modi operativi viene assegnato sempre lo stesso –> modo operativo.

Guida profilata La guida profilata serve a montare le unità dell'S7–300.

H

HIGHSTEP Combinazione delle possibilità di programmazione per i –> PLC della serie S7–300/400.

I

Identificatore

Secondo le DIN 66025, gli identificatori (nomi) per variabili (aritmetiche, di sistema e utente), per sottoprogrammi, per parole chiavi e per parole di programma, possono contenere diverse lettere di indirizzamento. Queste lettere hanno lo stesso significato delle parole nella struttura del blocco. Gli identificatori devono essere univoci. Non possono essere utilizzati gli stessi identificatori per oggetti differenti.

Identificatore assi

Secondo DIN 66217, gli assi vengono identificati come X, Y e Z per un –> sistema di coordinate destrorso ortogonale.

Gli –> assi rotanti intorno a X, Y, Z vengono identificati con A, B, C. Gli assi supplementari paralleli agli assi fondamentali possono essere identificati con altre lettere dell’alfabeto.

Incrementi fissi

Una destinazione per assi di posizionamento è costituita da una distanza che deve essere eseguita e da una direzione riferita ad un punto già raggiunto. Vedere anche –> quote assolute.

Incrementi fissi

Definizione dell’entità del percorso basata sul numero di incrementi. Il numero di incrementi può essere impostato nei –> dati di setting oppure selezionato con i tasti indicati con 10, 100, 1000, 10 000.

Indirizzo

Gli indirizzi sono degli identificatori fissi o variabili per assi (X, Y, ...), giri mandrino (S), velocità di avanzamento (F), raggio del cerchio (CR), etc.

Indirizzo assi

Vedere –> identificatore assi

Ingressi/uscite digitali veloci

Con gli ingressi digitali si possono startare, ad esempio, routine di programma CNC veloci (routine di interrupt). Con le uscite digitali veloci del CNC invece è possibile attivare delle funzioni di comando gestite dal programma (SINUMERIK 840D). SINUMERIK 840D

Interfaccia multipoint (MPI)

La Interfaccia multipoint (MPI) è un'interfaccia sub–D a 9 poli. Ad una interfaccia MPI è possibile collegare un numero parametrizzabile di apparecchi che comunicano tra di loro:

- dispositivi di programmazione
- sistemi HMI (MMI)
- altri sistemi di automazione

Il blocco di parametri ”Multipoint Interface MPI” di una CPU contiene i parametri –> che definiscono le proprietà della multipoint interface.

Interfaccia seriale V.24

Per l'immissione/emissione di dati è presente sul

- modulo MMC100 un'interfaccia seriale V.24 (RS232), mentre
- sui moduli MMC101 e MMC102 sono presenti due interfacce seriali V24.

Con queste interfacce è possibile caricare e salvare sia i programmi di lavorazione sia i dati del costruttore e dell'utente.

Interfaccia uomo–macchina

La superficie operativa (HMI) è l'interfaccia uomo macchina di un controllo CNC. Essa è costituita da otto softkey orizzontali ed otto verticali.

Interpolatore

Unità logica dell' –> NCK che, in funzione delle posizioni di destinazione del part program, determina i valori intermedi per i movimenti degli assi.

Interpolazione circolare

L' –> utensile deve muoversi tra punti definiti del profilo con un determinato avanzamento su un arco di cerchio e contemporanemanete lavorare il pezzo.

Interpolazione elicoidale

L'interpolazione elicoidale è l'ideale per la lavorazione di filetti interni ed esterni con utensili di fresatura preformati e per gole di lubrificazione. L'elica comprende due movimenti:

1. movimento circolare in un piano
2. movimento lineare otrogonale a questo piano.

Interpolazione lineare

L'utensile viene portato nel punto programmato con un percorso rettilineo e contemporaneamente viene lavorato il pezzo.

Interpolazione polinomiale

Con l’interpolazione polinomiale possono essere generati diversi andamenti delle curve, come **funzioni rettilinee, paraboliche o esponenziali** (SINUMERIK 840D/810D).

Interpolazione Spline

Con l’interpolazione Spline il controllo numerico può generare un profilo curvilineo raccordato, partendo soltanto da pochi punti di interpolazione preimpostati.

J

JOG

Modo operativo del sistema di controllo (messa a punto): La macchina può essere messa a punto nella modalità Jog. I singoli assi e mandrini possono essere comandati tramite i tasti direzionali. Ulteriori funzioni della modalità Jog sono –> ricerca del punto di riferimento, –> Repos e –> Preset –> (impostazione valore reale).

K

$K_{Ü}$

Rapporto di riduzione

K_{v}

Fattore di guadagno d’anello, variabile di controllo di un anello di regolazione

L

Lavorazione obliqua

La lavorazione di foratura e fresatura su pezzi che sono obliqui rispetto ai piani di coordinate della macchina può essere eseguita con l’ausilio della funzione ”lavorazione obliqua”. La posizione della superficie obliqua nello spazio può essere definita mediante rotazione del sistema di coordinate (vedi programmazione FRAME).

Limitazione del campo di lavoro programmabile

Limitazione del campo di movimento dell’utensile in uno spazio definito da limiti programmabili.

Limite numero di giri

Numero di giri minimo/massimo (mandrino): tramite la preimpostazione dei dati macchina, del –> PLC oppure dei –> dati setting, è possibile limitare i giri massimi di un mandrino.

Linguaggio CNC evoluto

Il linguaggio evoluto offre: –> variabili utente, –> variabili utente predefinite, –> variabili di sistema, –> programmazione indiretta, –> funzioni aritmetiche ed angolari, –> operazioni relazionali e logiche, –> salti di programma e diramazioni, –> coordinamento programma (SINUMERIK 840D), –> macro.

Linguaggio di programmazione CNC

Il linguaggio di programmazione CNC è basato sulle DIN 66025 con ampliamenti in linguaggio evoluto. Il –> linguaggio di programmazione CNC e –> gli ampliamenti in linguaggio evoluto supportano la programmazione di macro (insieme di singole istruzioni).

Lingue

I testi di visualizzazione dell'interfaccia utente, le segnalazioni di sistema e gli allarmi sono disponibili in cinque lingue (floppy disk): **Tedesco, Inglese, Francese, Italiano** e **Spagnolo**.
L'utilizzatore può selezionare di volta in volta **due** delle lingue elencate.

Look Ahead

Con la funzione **Look Ahead** è possibile ottimizzare la velocità di lavorazione, pre–elaborando un numero parametrizzabile di blocchi di movimento.

Look Ahead per collisioni con il profilo

Il controllo numerico rileva e segnala i seguenti tipi di collisioni:

1. percorso utensile inferiore al raggio utensile
2. ampiezza dello spigolo interno inferiore al diametro dell'utensile.

M

Macchina

Area operativa di controllo

Macro

Un insieme di istruzioni di programmazione può essere raggruppato in un'unica istruzione. Questa sequenza di istruzioni abbreviata viene richiamata nel programma CNC con un nome definito dall'utente. Una macro esegue le istruzioni in modo sequenziale.

Mandrini

La funzionalità del mandrino si suddivide in due livelli:

1. Mandrini azionamenti analogici regolati in velocità o posizione
   ±10V (SINUMERIK FM–NC)
   oppure digitali (SINUMERIK 840D)
2. mandrini ausiliari: azionamenti mandrino comandati in velocità senza trasduttore del valore reale di posizione (ad es. per utensili motorizzati). Pacchetto di funzioni per "mandrini ausiliari", es.per utensili motorizzati.

Mandrini sincroni

Funzionamento sincrono preciso sugli angoli di un mandrino pilota e di uno più mandrini secondari. Nei torni permette il trasferimento al volo del pezzo dal mandrino 1 al mandrino 2.

Oltre al sincronismo del numero di giri, è possibile impostare la posizione angolare relativa di un mandrino rispetto all'altro, per es. per il passaggio al volo di pezzi con spigoli in base all'orientamento.

È possibile realizzare più coppie di mandrini sincroni.

Maschiatura rigida

Questa funzione consente di eseguire maschiature senza compensatore. Con il procedimento di interpolazione tra il mandrino, come asse rotante, e l'asse di foratura vengono eseguite maschiature a profondità precise, ad es. maschiature di fori ciechi (presupposto: mandrino con funzionamento da asse).

Massa

"Massa" è il termine utilizzato per tutte le parti interconnesse, elettricamente inattive, di una parte di equipaggiamento che non può provocare alcun rischio di contatto con tensioni pericolose anche in caso di guasto.

MDA

Modo operativo del sistema di controllo: Manual Data Automatic Nel modo operativo MDA si possono impostare singoli blocchi di programma o sequenze di blocchi senza alcun riferimento ad un programma principale o sottoprogramma, che al termine possono essere eseguiti azionando il tasto NC start.

Memoria di correzione

Settore di dati del controllo numerico nel quale vengono inseriti i dati di correzione utensile.

Memoria di lavoro

La memoria di lavoro è una memoria Random Access Memory della –> CPU alla quale il processore accede durante l'elaborazione del programma utente.

Memoria programma PLC

- (SINUMERIK FM–NC). Nella memoria utente PLC della CPU 314 vengono inseriti il programma utente PLC e i dati utente insieme al programma base del PLC.
  La CPU 314 dell'S7 dispone di una memoria utente di 24 Kbyte.
- SINUMERIK 840D Nella memoria utente PLC della CPU vengono inseriti il programma utente PLC e i dati utente insieme al programma base del PLC. La memoria utente del PLC può essere ampliata fino a 128 KB.
- SINUMERIK 810D: Nella memoria utente PLC della CPU 314 vengono inseriti il programma utente PLC e i dati utente insieme al programma base del PLC. La versione base della CPU314 ha una memoria utente di 64 KB che può essere ampliata, opzionalmente, fino a 128 KB.

Memoria utente

Tutti i programmi e i dati come partprogram, sottoprogrammi, commenti, correzioni utensile, spostamenti origine/frame e dati utente di canale e programma possono essere memorizzati nella memoria utente CNC comune.

Messaggi

Tutti i messaggi programmati nel part program e gli –> allarmi rilevati dal sistema, vengono visualizzati come testo in chiaro sul pannello operativo. La visualizzazione avviene separatamente per allarmi e per messaggi.

Modo operativo

Concetto esecutivo del funzionamento di un controllo SINUMERIK. Sono stati definiti i modi operativi –> Jog, –> MDA, –> Automatico.

Moduli di ingressi/uscite

I moduli di ingresso/uscita realizzano il collegamento tra la CPU ed il processo. Sono moduli di ingresso/uscita:

- –> Moduli di ingressi/uscite digitali
- –> Moduli di ingressi/uscite analogiche
- –> Moduli di test

Modulo di ingressi/uscite analogici/che

I moduli di ingressi/uscite analogici/che sono trasduttori per segnali di processo analogici.

I moduli di ingressi analogici convertono le grandezze misurate in valori digitali che possono essere quindi processati dalla CPU.

I moduli di uscite analogiche convertono valori digitali in grandezze analogiche.

Modulo di ingressi/uscite digitali

I moduli digitali sono dei trasduttori di segnali per processi binari.

N

NC

Il controllo numerico CN comprende tutti i componenti per la gestione di una macchina utensile: –> NCK, –> PLC, –> MMC, –> COM.
Nota: per i controlli numerici SINUMERIK 840D oppure FM–NC è più corretta la definizione CNC: computerized numerical control.

NCK

Numerical Control Kernel: componente del controllo numerico CN che elabora i –> partprogram e che sostanzialmente coordina i movimenti della macchina utensile.

Nome dell’asse

Vedere –> identificatore assi

NRK

Numeric Robotic Kernel (sistema operativo dell’ –> NCK)

Numero di nodo

Il numero di nodo rappresenta l’ ”indirizzo da contattare” di una –> CPU o il –> dispositivo di programmazione o un’altra unità periferica intelligente nel caso di un collegamento in –> rete. Il numero di nodo viene assegnato alla CPU oppure al dispositivo di programmazione con il tool S7–> ”Configurazione S7”.

NURBS

La gestione dei movimenti interni al controllo numerico e l’interpolazione vettoriale vengono eseguite sulla base di NURBS (Non Uniform Rational B–Splines). In questo modo è disponibile internamente al controllo numerico un procedimento unificato per tutte le tipologie di interpolazione (SINUMERIK 840D).

O

OEM

Per i costruttori di macchine che vogliono progettare una propria superficie operativa oppure inserire funzioni tecnologiche nel controllo numerico, sono previsti degli spazi liberi per soluzioni individuali (applicazioni OEM) per il SINUMERIK 840D.

Override

Possibilità di accesso manuale o programmabile che consente all'utente di intervenire sugli avanzamenti o sui giri programmati per adattarli a un determinato pezzo o materiale.

Override avanzamento

La velocità programmata viene corretta in funzione della preimpostazione della velocità attuale sulla pulsantiera di macchina oppure da PLC (0–200 %). La velocità di avanzamento può essere corretta anche nel programma di lavorazione con un fattore percentuale programmabile (1–200 %).

Inoltre è possibile applicare una correzione tramite le azioni sincrone indipendentemente dal programma in esecuzione.

P

Parametri

1. **S7–300**: La serie S7–300 utilizza due tipi di parametri:
   – parametro di un'istruzione STEP 7
     Un parametro di un'istruzione STEP 7 è l'indirizzo dell'operando da elaborare oppure una costante
   – parametro di un –> blocco di parametri
     Un parametro di un blocco di parametri determina il comportamento di un modulo.
2. **840D/810D/FM–NC**:
   – Area operativa di controllo
   – Parametro di calcolo, che può essere impostato un numero qualsiasi di volte o interrogato dal programmatore per qualsiasi esigenza nel part program.

Parametro R

Parametro di calcolo. Il programmatore può assegnare o interrogare i valori dei parametri R nel –> part program secondo le proprie esigenze.

Parole chiavi

Parole con notazioni specifiche che hanno un significato definito nel linguaggio di programmazione del –> partprogram.

Part program Successione di istruzioni inviate al controllo numerico che insieme determinano l’esecuzione di un determinato –> pezzo o una determinata lavorazione su un –> pezzo grezzo.

Pezzo Parte che deve essere prodotta/lavorata dalla macchina utensile.

Pezzo grezzo Il pezzo non lavorato.

PG Dispositivo di programmazione

PLC Programmable Logic Control –> controllore logico programmabile. Componente dell’ –> NC: controllore programmabile per l’elaborazione della logica di controllo di una macchina utensile.

Posizionamento contro riscontro fisso Questa funzione permette il movimento degli assi (contropunte, pinze di bloccaggio) contro un riscontro fisso, es. per il bloccaggio dei pezzi. La forza di spinta è impostabile nel partprogram

Power ON L’azione di spegnimento e riaccensione del controllo numerico.

Precomando dinamico Con la funzione di precomando dinamico dipendente dall’accelerazione, è possibile eliminare quasi completamente le imprecisioni sul profilo causate dall’errore d’inseguimento. Il precomando assicura un eccellente grado di precisione della lavorazione anche con elevate velocità di spostamento dell’utensile. Il precomando può solo essere attivato o disattivato da part program contemporaneamente per tutti gli assi.

Preset Con la funzione preset il punto zero del pezzo può essere ridefinito nel sistema di coordinate di macchina. Durante il preset non avviene alcun movimento degli assi, viene solo impostato un nuovo valore per le posizioni attuali degli assi.

Profilo Contorno di un –> pezzo.

Profilo del pezzo Contorno del –> pezzo da produrre/eseguire.

Profilo del pezzo finito Contorno del pezzo finito. Vedere anche –> pezzo grezzo.

Programma

1. Area operativa di controllo
2. Sequenza di istruzioni nel sistema di controllo.

Programmable Logic Control (controllore a logica programmabile)

I controllori programmabili (PLC) sono apparecchia in grado di elaborare un programma applicativo memorizzato nel loro interno. La forma costruttiva e il cablaggio dell'apparecchiatura non dipendono quindi dalla sue funzionalità. Il controllore programmabile ha la stessa struttura di un computer; è costituito da una CPU (unità centrale) con memoria, unità di ingresso e di uscita e sistema di bus interno. La periferia e il linguaggio di programmazione sono orientati alle esigenze della tecnica di controllo.

Programmazione del PLC

Il PLC viene programmato con il software **STEP 7**. Il software di programmazione STEP 7 si basa sul sistema operativo standard **WINDOWS** e contiene tutte le funzionalità dello STEP 5 con ulteriori sviluppi innovativi.

Programma di trasmissione dati PCIN

PCIN è un programma per la trasmissione e la ricezione dei dati utente CNC, es. part program, correzioni utensili, etc. tramite interfaccia seriale Il PCIN funziona in modo MS–DOS su PC industriali standard.

Programma principale

–> part program definito da un numero o da un nome dal quale possono essere richiamati altri programmi principali, sottoprogrammi o –> cicli.

Programma principale/sottoprogramma globale

Ogni programma principale/sottoprogramma globale può essere memorizzato solo una volta con lo stesso nome in una directory. Tuttavia lo stesso nome può essere utilizzato più volte in directory differenti.

Programma utente

–> Part program

Pulsantiera di macchina

Pannello operativo di una macchina utensile con elementi operativi quali pulsanti, selettori rotanti, etc. e semplici elementi di visualizzazione come LED. Essa consente di comandare direttamente la macchina utensile tramite il PLC.

Punto di riferimento Punto della macchina utensile al quale vengono riferiti i trasduttori di misura degli
–> assi di macchina.

Punto fisso della macchina Punto della macchina utensile definito univocamente, come ad esempio il punto di riferimento.

Punto zero macchina Punto fisso della macchina utensile al quale fanno riferimento tutti i trasduttori di misura (derivati).

Punto zero pezzo Il punto zero pezzo rappresenta l'origine del –> sistema di coordinate pezzo. Esso viene definito dalla sua distanza dal punto zero macchina.

Q

Quote assolute Posizione finale di un movimento dell'asse con quota riferita all'origine del sistema di coordinate. Vedere anche –> quote incrementali.

R

Raggiungimento di un punto fisso Le macchine utensili possono raggiungere dei punti fissi predeterminati come ad esempio la posizione di cambio utensile, di carico, di cambio pallet, etc. Le coordinate di questi punti vengono memorizzate nel controllo numerico. Se possibile il controllo numerico muove gli assi interessati con –> avanzamento rapido.

Regolazione della distanza (3D), tramite sensore Uno spostamento di un determinato asse può essere gestito in funzione di un'altra variabile di processo misurata (es. ingresso analogico, corrente del mandrino,...). Questa funzione può mantenere automaticamente una distanza costante per rispettare le esigenze tecnologiche della lavorazione.

REPOS

1. Riaccostamento al profilo eseguito dall'operatore
   Con la funzione REPOS si può ritornare nella posizione di interruzione utilizzando i tasti direzionali.

2. Riaccostamento programmato al profilo
   Con istruzioni da programma sono disponibili diverse strategie di accostamento: accostamento sul punto di interruzione, accostamento sul punto di inizio blocco, accostamento sul punto di fine blocco, accostamento su un punto del profilo tra inizio blocco e punto di interruzione.

Rete

Una rete è un collegamento di più S7–300 ed altri terminali, per es. un dispositivo di programmazione, mediante –> cavi di collegamento. Tramite la rete avviene lo scambio di dati tra le unità collegate.

Ricerca blocco

La funzione di ricerca blocco consente la selezione di un punto qualsiasi nel part program dal quale deve essere ripresa la lavorazione. Questa funzione viene messa a disposizione per il test dei part program o per il proseguimento della lavorazione dopo una interruzione.

Ricerca del punto di riferimento

Se il trasduttore di posizione impiegato non è assoluto, è necessaria la ricerca punto di riferimento per garantire che i valori reali forniti dal trasduttore di posizione siano conformi con i valori di coordinate delle macchine.

Rotazione

Componente di un –> frame che definisce una rotazione del sistema di coordinate con un determinato angolo.

Routine di interrupt

Le routine di interrupt sono –> sottoprogrammi speciali che possono essere startati da eventi (segnali esterni) del processo di lavorazione. Il blocco del part program in esecuzione viene interrotto e la posizione dell'asse nell'istante dell'interruzione, viene memorizzata automaticamente.

Vedere –> ASUP

S

Safety Integrated

Efficace sistema di protezione di persone e macchina integrato nel controllo numerico e conforme alla direttiva CE >>89/392/CEE<< nella >>categoria di sicurezza 3<< secondo EN–954–1 (in questa norma sono definite le categorie B. 1...4) che garantisce la sicurezza nella messa a punto e nei test.

La sicurezza è garantita anche in caso di singolo errore. Nel caso in cui si verifichi un singolo errore, la funzione di sicurezza viene garantita.

Selettore a chiave

1. **S7–300**: Il selettore a chiave è il selettore operativo della –> CPU. Il selettore a chiave viene azionato da una chiave estraibile.
2. **840D/FM–NC**: Il selettore a chiave sulla –> pulsantiera di macchina ha 4 posizioni che il sistema operativo del controllo numerico associa ad altrettante funzioni. Il selettore a chiave è dotato di tre chiavi di colore diverso che possono essere estratte nelle posizioni prestabilite.

Servizi

Area operativa di controllo

Sincronizzazione

Istruzioni nel –> partprogram per il coordinamento delle sequenze nei vari –> canali in determinati punti della lavorazione.

Sincronizzazione del movimento

Questa funzione può essere utilizzata per attivare azioni che sono sincronizzate con le operazioni di lavorazione. Il punto di inizio di queste azioni viene definito da una condizione (es. stato di un ingresso PLC, tempo trascorso dall’inizio di un blocco). L’avvio dell’azione sincrona al movimento non è legata alla condizione di cambio blocco. Esempi di tipiche azioni sincrone al movimento sono:
trasferimento di funzioni ausiliarie M e H al PLC oppure cancellazione del percorso residuo per assi specifici.

Sistema di coordinate

Vedere –> sistema di coordinate macchina, –> sistema di coordinate pezzo

Sistema di coordinate base

Sistema di coordinate cartesiane che, con una trasformazione, viene adattato al sistema di coordinate macchina.

Nel –> part program il programmatore utilizza i nomi degli assi del sistema di coordinate base. Se non è attiva alcuna –> trasformazione, il sistema di coordinate base è parallelo al –> sistema di coordinate macchina. La differenza tra i due è rappresentata solo dagli identificatori degli assi.

Sistema di coordinate macchina

Sistema di coordinate basato sugli assi della macchina utensile.

Sistema di coordinate pezzo

Il sistema di coordinate pezzo ha la sua origine nel –> punto zero pezzo.
Durante la programmazione nel sistema di coordinate pezzo le quote e le direzioni si riferiscono a questo sistema.

Sistema di impostazione metrica e pollici delle quote

Nel programma di lavoro, le quote ed i valori dell'incremento possono essere programmati in pollici (inch). Il controllo numerico viene predisposto con un sistema base dipendente dal tipo di unità di misura impostata (G70/G71).

Sistema di misura in pollici (inch)

Sistema di misura nel quale le distanze vengono definite in ”inch” o in sottomultipli di esso.

Sistema metrico

Sistema standardizzato di unità per lunghezze in millimetri (mm), metri (m), etc.

Softkey

Tasto il cui nome appare in un campo dello schermo.La disposizione dei softkey si adatta dinamicamente alla situazione operativa attuale. I tasti funzione di libero impiego (softkey) vengono abbinati a funzioni specifiche tramite software.

Soglia di arresto preciso

Quando tutti gli assi di contornitura hanno raggiunto la soglia di arresto preciso, il controllo numerico considera raggiunta con esattezza la posizione di destinazione. Il –> part program prosegue con l'elaborazione del blocco successivo.

Sorveglianza del profilo

Per poter sorvegliare l'errore di inseguimento nell'ambito di una fascia di tolleranza definita, viene considerata come metro di giudizio la precisione del profilo. Un errore di inseguimento maggiore del previsto può subentrare, ad esempio, a causa di un sovraccarico dell'azionamento. In questo caso viene attivato un allarme che arresta gli assi.

Sostituzione asse/mandrino

Un asse/mandrino viene assegnato permanentemente ad un determinato canale tramite dati macchina. Questa assegnazione può essere "annullata" con istruzioni di programma e l'asse/mandrino può essere assegnato quindi ad un altro canale.

Sottoprogramma

Successione di istruzioni di un –> partprogram che può essere richiamata ripetutamente con differenti parametri di inizializzazione. Un sottoprogramma viene richiamato da un programma principale. Ogni sottoprogramma può essere inibito contro la lettura e la visualizzazione non autorizzate (con MMC 102/103). I –> cicli sono una forma di sottoprogrammi.

Sottoprogramma asincrono

- Sottoprogramma che può essere startato in modo asincrono (o indipendente) tramite un segnale di interrupt (es. segnale di "ingresso NC veloce") durante l'esecuzione di un part program (SW3 e successivi).

- Sottoprogramma che può essere startato in modo asincrono (o indipendente) dal programma attuale tramite un segnale di interrupt (es. segnale di "ingresso NC veloce") (SW4 e successivi).

Specularità

Con la specularità vengono invertiti i segni dei valori delle coordinate di un profilo rispetto ad un asse. È possibile anche una specularità su più assi contemporaneamente.

Spostamento origine

Preimpostazione di un nuovo punto di riferimento per un sistema di coordinate prendendo come riferimento il punto zero attuale ed un –> frame.

1. Impostabile
   SINUMERIK FM–NC: in ogni asse CNC possono essere attivati quattro spostamenti origine indipendenti.
   SINUMERIK 840D: per ogni asse CNC è disponibile un numero progettabile di spostamenti origine impostabili. Ogni spostamento origine è attivabile con funzioni G in modo esclusivo.
2. Esterno
   In aggiunta a tutti gli spostamenti che definiscono il punto zero del pezzo può essere sovrapposto a uno spostamento origine esterno
   – tramite volantino (traslazione DRF) oppure
   – da PLC.
3. Programmabile
   Con l’istruzione TRANS è possibile programmare spostamenti origine per tutti gli assi di contornitura e di posizionamento.

Spostamento origine esterno

Spostamento origine impostato dal –> PLC.

Stop preelaborazione

Istruzione di programma. Il blocco successivo in un partprogram viene eseguito solo dopo che sono stati elaborati tutti i blocchi preparati e memorizzati in precedenza nel buffer di preelaborazione.

Vedere anche ”buffer di preelaborazione”.

Supporto per cicli

Nel menù ”Supporto per cicli” del settore operativo ”Programma” vengono elencati i cicli disponibili. Dopo la selezione del ciclo di lavoro desiderato, vengono visualizzati con testo in chiaro i parametri necessari per la definizione dei valori.

Struttura a canali

La struttura a canali consente l’elaborazione simultanea ed indipendente di –> programmi dei singoli canali.

Svincolo utensile orientato

RETTOOL: in caso di interruzione della lavorazione (ad es. in caso di rottura dell’utensile) con una istruzione del programma è possibile svincolare l’utensile di un valore predefinito con un orientamento impostabile dall’utente.

T

Tabella di compensazione
Tabella di punti di interpolazione. Fornisce, per le posizioni preimpostate dell'asse base, i valori di compensazione per l'asse di compensazione.

Teach In
Teach In è possibile creare e correggere i partprogram. I singoli blocchi di programma possono essere impostati da tastiera ed eseguiti immediatamente. Possono essere memorizzate anche le posizioni raggiunte con i tasti direzionali o tramite volantino. I dati supplementari, come le funzioni G, gli avanzamenti oppure le funzioni M possono essere introdotti nello stesso blocco.

Tempo di interpolazione
Il tempo di interpolazione è un multiplo del tempo del sistema base. Esso indica il tempo ciclo necessario per l'aggiornamento del riferimento di posizione al regolatore di posizione. Il tempo di interpolazione determina la risoluzione del profilo di velocità.

TRANSMIT
Funzione che permette di eseguire la fresatura di profili esterni su pezzi torniti, es. parallelepipedi (asse lineare con asse rotante).

È possibile l'interpolazione 3D con due assi lineari ed un asse rotante.

I vantaggi sono determinati dalla semplificazione della programmazione e da una maggiore efficienza della macchina grazie ad una lavorazione completa: tornitura e fresatura su una sola macchina senza trasferimento del pezzo.

Trasformazione
Programmazione in un sistema di coordinate cartesiano, lavorazione in un sistema di coordinate non cartesiano (es. con assi macchina come assi rotanti).

Si utilizza con Transmit, asse obliquo, trasformazione a 5 assi.

U

Utensile
Parte attiva della macchina utensile preposta alla lavorazione del pezzo, es. utensile di tornitura, fresa, punta di foratura, raggio LASER, mola, etc.

Utensile
Un utensile per la lavorazione di pezzi (es. punta a forare, fresa, etc.).

V

Valore di compensazione
Differenza tra la posizione dell’asse misurata dal trasduttore e la posizione programmata per l’asse.

Variabile definita dall’utente
Gli utenti possono definire delle variabili nel –> part program o nei blocchi dati (global user data) per le proprie applicazioni. Una definizione contiene l’indicazione del tipo di dati ed il nome della variabile. Vedere anche –> variabile di sistema.

Variabile di sistema
Variabile presente anche se non definita dal programmatore del –> partprogram. Viene definita dal tipo di dati e dal nome della variabile che inizia con il carattere **$**. Vedere anche –> Variabile definita dall’utente

Velocità vettoriale
La massima velocità programmabile dipende dalla risoluzione di impostazione. Con una risoluzione di 0,1 mm, ad esempio, la massima velocità vettoriale programmabile è di 1000 mm/min.

Volantino elettronico
Con l’aiuto di volantini elettronici è possibile spostare simultaneamente gli assi selezionati in funzionamento manuale.Il valore di ogni tacca viene elaborato dall’analizzatore degli incrementi.

W

Word di dati
Una unità composta da due byte nell’ambito di un –> blocco dati PLC.

Tabella dei codici G

C

L'appendice C descrive i codici G e le funzioni.

C.1 Tabella dei codici G

Tabella C-1 Tabella dei codici G

Codice G		Descrizione
Gruppo 1		
G00 1)	1	Avanzamento rapido
G01	2	Movimento lineare
G02	3	Circolare/elicoidale, destrorso
G02.2	6	Interpolazione evolvente, destrorsa
G03	4	Circolare/elicoidale, sinistrorso
G03.2	7	Interpolazione evolvente, sinistrorsa
G33	5	Filettatura a passo costante
Gruppo 2		
G17 1)	1	piano XY
G18	2	piano ZX
G19	3	piano YZ
Gruppo 3		
G90 1)	1	Programmazione assoluta
G91	2	Programmazione incrementale
Gruppo 4		
G22	1	Limitazione del campo di lavoro, area di protezione 3 attiva
G23 1)	2	Limitazione del campo di lavoro, area di protezione 3 esclusa
Gruppo 5		
G93	3	Avanzamento reciproco del tempo (giri/min)
G94 1)	1	Avanzamento in [mm/min, inch/min]
G95	2	Avanzamento in [mm/giro, inch/giro]
Gruppo 6		
G20 1) (G70)	1	Impostazione nel sistema “inch”
G21 (G71)	2	Impostazione nel sistema “metrico”
Gruppo 7		
G40 1)	1	Disattivazione correzione raggio fresa
G41	2	Correzione sulla sinistra del profilo
G42	3	Correzione sulla destra del profilo
Gruppo 8		
G43	1	Correzione lunghezza utensile positiva attivata
G44	2	Correzione lunghezza utensile negativa attivata
G49 1)	3	Correzione lunghezza utensile disattivata

Tabella C-1 Tabella dei codici G

Codice G		Descrizione
Gruppo 9		
G73	1	Ciclo di foratura profonda con rottura del truciolo
G74	2	Ciclo di maschiatura sinistrorsa
G76	3	Ciclo di foratura fine
G80 [1)]	4	Disabilitazione ciclo
G81	5	Ciclo di lamatura
G82	6	Ciclo di svasatura
G83	7	Ciclo di foratura profonda con scarico del truciolo
G84	8	Ciclo di maschiatura destrorsa
G85	9	Ciclo di foratura
G86	10	Ciclo di foratura, svincolo in G00
G87	11	Ciclo di foratura inversa
G89	13	Ciclo di foratura, svincolo in G01
Gruppo 10		
G98 [1)]	1	Ritorno al punto iniziale per cicli fissi
G99	2	Ritorno al punto R per cicli fissi
Gruppo 11		
G50 [1)]	1	Fattore di scala OFF
G51	2	Fattore di scala ON
Gruppo 12		
G66	1	Richiamo modale macro
G67 [1)]	2	Disattivazione richiamo modale macro
Gruppo 13		
G96	1	Velocità di taglio costante attiva
G97 [1)]	2	Velocità di taglio costante non attiva
Gruppo 14		
G54 [1)]	1	Selezione spostamento origine
G55	2	Selezione spostamento origine
G56	3	Selezione spostamento origine
G57	4	Selezione spostamento origine
G58	5	Selezione spostamento origine
G59	6	Selezione spostamento origine
G54 P{1...100}	1	Spostamenti origine ampliati
G54 P0	1	“spostamenti origine esterni EXOFS”

Tabella C-1 Tabella dei codici G

Codice G		Descrizione
Gruppo 15		
G61	1	Arresto preciso modale
G62	4	Riduzione automatica velocità in corrispondenza di spigoli
G63	2	Modo maschiatura
G64 [1)]	3	Funzionamento continuo
Gruppo 16		
G17 [1)]	1	Piano XY
G18	2	Piano ZX
G19	3	Piano YZ
G68	1	Rotazione delle coordinate attiva, 2D/3D
G69	2	Rotazione delle coordinate non attiva
Gruppo 17		
G15 [1)]	1	Coordinate polari non attive
G16	2	Coordinate polari attive
Gruppo 18 (non modale)		
G04	1	Tempo di sosta
G05	18	Ciclo di foratura ad alta velocità
G05.1	22	Ciclo ad alta velocità –> richiamo del CYCLE305
G07.1	16	Interpolazione cilindrica
G08	12	Controllo Look–ahead
G09	2	Arresto preciso
G10	3	Scrittura spostamento origine/correzione utensile
G10.6	17	Distacco rapido ON/OFF
G11	4	Conclusione introduzione parametri
G27	13	Verifica ricerca punto di riferimento
G28	5	Ricerca del punto di riferimento 1
G30	6	Ricerca del punto di riferimento 2, 3, 4
G30.1	19	Punto di riferimento variabile
G31	7	Misura con tastatore di misura
G52	8	Spostamento origine additivo
G53	9	Posizione di accostamento nel sistema di coordinate macchina
G65	10	Richiamo di macro
G72.1	14	Ripetizione del profilo – copiatura razionale
G72.2	15	Ripetizione del profilo – copiatura lineare
G92	11	Preimpostazione della memoria del valore reale
G92.1	21	Cancellazione della memoria del valore reale, disattivazione SCP

Tabella C-1 Tabella dei codici G

Codice G		Descrizione
Gruppo 22		
G50.1	1	Disattivazione specularità programmabile
G51.1	2	Specularità programmabile

Tabella C-1 Tabella dei codici G

Codice G		Descrizione
Gruppo 25		
G13.1	1	Disattivazione modo interpolazione con coordinate polari
G12.1	2	Interpolazione con coordinate polari
Gruppo 31		
G290 1)	1	Selezione modalità Siemens
G291	2	Selezione modalità dialetto ISO

Avvertenza: Generalmente dopo una riaccensione o dopo un reset, l'NC ristabilisce la modalità del codice G identificata con 1). Tuttavia, fare riferimento al manuale del costruttore della macchina per le impostazioni attuali.

Dati macchina e dati di setting

D

D.1 Dati macchina e dati di setting

10604	**WALIM_GEOAX_CHANGE_MODE**	
Numero DM	Limitazione campo di lavoro durante la commutazione degli assi geometrici	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: 1
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: BYTE	Valido dalla versione SW: 6.2	
Significato:	Mantenimento o disattivazione della limitazione del campo di lavoro con la commutazione degli assi geometrici. Il DM è codificato a bit ed ha il seguente significato: Bit = =0: disattivazione della limitazione del campo di lavoro con la commutazione degli assi geometrici =1: mantenimento della limitazione del campo di lavoro con la commutazione degli assi geometrici.	

10615	**NCFRAME_POWERON_MASK**	
Numero DM	Disattivazione frame globali di base con power on	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: 0
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: DWORD	Valido dalla versione SW: 5.2	
Significato:	Questo dato macchina stabilisce se i frame base globali devono essere cancellati con Power On reset. La selezione può avvenire in modo indipendente per i singoli frame base. Il bit 0 corrisponde al frame base 0, il bit 1 al frame base 1, etc. 0: il frame base viene mantenuto dopo Power On 1: il frame base viene disattivato dopo Power On:	

10652 Numero DM	CONTOUR_DEF_ANGLE_NAME Nome impostabile per l'angolo nella descrizione sintetica del profilo		
Impostazione standard: ”ANG”	Limite minimo impostabile: –	Limite massimo impostabile: –	
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –	
Tipo di dati: STRING	Valido dalla versione SW: 5		
Significato:	L'impostazione è valida solo per la programmazione con codici G Siemens, es. G290. Il nome usato per la programmazione dell'angolo nella descrizione sintetica del profilo è impostabile. Questo consente, per esempio, una programmazione identica anche per differenti linguaggi di programmazione: Se l'angolo viene denominato “A”, viene programmato allo stesso modo sia nella modalità Siemens che nel dialetto ISO. Il nome deve essere univoco, ad esempio, non possono coesistere assi, variabili, macro, etc. con lo stesso nome.		

10654 Numero DM	RADIUS_NAME Nome impostabile per il raggio non modale nella descrizione sintetica del profilo		
Impostazione standard: “RND“	Limite minimo impostabile: –	Limite massimo impostabile: –	
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –	
Tipo di dati: STRING	Valido dalla versione SW: 5		
Significato:	Il nome usato per la programmazione del raggio nella descrizione sintetica del profilo è impostabile. Questo consente, per esempio, una programmazione identica anche per differenti linguaggi di programmazione: Se il raggio viene denominato “R”, viene programmato allo stesso modo sia nella modalità Siemens che nel dialetto ISO. Il nome deve essere univoco, ad esempio, non possono coesistere assi, variabili, macro, etc. con lo stesso nome. L'impostazione è valida solo per la programmazione con codici G Siemens, es. G290.		

10656 Numero DM	CHAMFER_NAME Nome impostabile per lo smusso nella descrizione sintetica del profilo		
Impostazione standard: ”CHR”	Limite minimo impostabile: –	Limite massimo impostabile: –	
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –	
Tipo di dati: STRING	Valido dalla versione SW: 5		
Significato:	Il nome usato per la programmazione dello smusso nella descrizione sintetica del profilo è impostabile. Questo consente, per esempio, una programmazione identica anche per differenti linguaggi di programmazione: Se lo smusso viene denominato “C”, viene programmato allo stesso modo sia nella modalità Siemens che nel dialetto ISO. Il nome deve essere univoco, ad esempio, non possono coesistere assi, variabili, macro, etc. con lo stesso nome. L'impostazione è valida solo per la programmazione con codici G Siemens, es. G290. Lo smusso ha effetto nella direzione originale del movimento. In alternativa, la lunghezza dello smusso, può essere programmata con il nome CHF.		

<table>
<tr><td>10704
Numero DM</td><td colspan="5">DRYRUN_MASK
Attivazione dell’avanzamento per ciclo di prova</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impostazione standard:</td><td colspan="2">Limite minimo impostabile: –</td><td colspan="2">Limite massimo impostabile: –</td></tr>
<tr><td colspan="3">Modifiche valide dopo:</td><td colspan="2">Livello di protezione:</td><td>Unità: –</td></tr>
<tr><td colspan="4">Tipo di dati: BYTE</td><td colspan="2">Valido dalla versione SW:</td></tr>
<tr><td>Significato:</td><td colspan="5">DRYRUN_MASK == 0
L’avanzamento per ciclo di prova deve essere attivato o disattivato solo alla fine del blocco.
DRYRUN_MASK == 1
L’avanzamento per ciclo di prova può essere attivato o disattivato anche durante l’esecuzione del programma
Avvertenza: Una volta che l’avanzamento per ciclo di prova è stato attivato, gli assi vengono arrestati per la durata della riorganizzazione.
DRYRUN_MASK == 2
L’avanzamento per ciclo di prova può essere attivato o disattivato in qualsiasi momento senza arresto degli assi.
Avvertenza: Tuttavia la funzione risulterà effettiva solamente in un blocco che verrà elaborato ”più tardi”. La funzione avrà effetto solo dopo il successivo (implicito) blocco STOPRE.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>10706
Numero DM</td><td colspan="5">SLASH_MASK
Attivazione della funzione esclusione blocco</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impostazione standard:</td><td colspan="2">Limite minimo impostabile: –</td><td colspan="2">Limite massimo impostabile: –</td></tr>
<tr><td colspan="3">Modifiche valide dopo:</td><td colspan="2">Livello di protezione:</td><td>Unità: –</td></tr>
<tr><td colspan="4">Tipo di dati: BYTE</td><td colspan="2">Valido dalla versione SW:</td></tr>
<tr><td>Significato:</td><td colspan="5">SLASH_MASK == 0
La funzione di esclusione blocco deve essere attivata o disattivata solo alla fine del blocco.
SLASH_MASK == 1
Se SLASH_MASK == 1 la funzione di esclusione blocco può essere attivata anche durante l’esecuzione del programma.
Avvertenza: Una volta che l’esclusione blocco è stato attivata, gli assi vengono arrestati per la durata della riorganizzazione.
SLASH_MASK == 2
La commutazione del blocco è possibile in qualsiasi momento.
Avvertenza: Tuttavia la funzione risulterà effettiva solamente in un blocco che verrà elaborato ”più tardi”. La funzione avrà effetto solo dopo il successivo (implicito) blocco STOPRE.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>10715
Numero DM</td><td colspan="3">M_NO_FCT_CYCLE[0]
Numero della funzione M per il richiamo del ciclo</td></tr>
<tr><td>Impostazione standard: –1</td><td>Limite minimo impostabile: –1</td><td colspan="2">Limite massimo impostabile: –</td></tr>
<tr><td>Modifiche valide dopo Power On</td><td>Livello di protezione: 2/7</td><td colspan="2">Unità: –</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo di dati: DWORD</td><td colspan="2">Valido dalla versione SW: 5.2</td></tr>
<tr><td>Significato:</td><td colspan="3">Numero della funzione M con il quale avviene il richiamo di un sottoprogramma.
Il nome del sottoprogramma è memorizzato in $MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME. Se la funzione M impostata con $MN_M_NO_FCT_CYCLE viene programmata in un part program, il sottoprogramma definito in M_NO_FCT_CYCLE_NAME viene startato alla fine del blocco. Se la funzione M viene programmata nuovamente nel sottoprogramma, essa non viene più sostituita dal richiamo del sottoprogramma.
$MN_M_NO_FCT_CYCLE è valido sia nella modalità Siemens G290 che nella modalità linguaggio esterno G291.

Il richiamo di un sottoprogramma non può essere sovrapposto a funzioni M con significato fisso.
In caso di conflitto viene emesso l’allarme 4150:

– M0 ... M5,
– M17, M30,
– M40 ... M45,
– commutazione funzione M per mandrino/asse in funzione di $MC_SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR (default M70)
– funzioni M per punzonatura/roditura in funzione della configurazione di $MC_NIBBLE_PUNCH_CODE se attivata da $MC_PUNCHNIB_ACTIVATION.

– utilizzando il linguaggio esterno ($MN_MM_EXTERN_LANGUAGE) M19, M96–M99.

Eccezione: le funzioni M definite per il cambio utensile con $MC_TOOL_CHANGE_M_CODE.

$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME e $MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME non possono essere attive nello stesso blocco (linea di part program), cioè può essere attivata solo una funzione di sostituzione M/T per blocco. Nello stesso blocco con la sostituzione di funzione M, non possono essere programmati nè un richiamo di M98 nè un richiamo modale di sottoprogramma. Non sono consentiti il salto di ritorno da un sottoprogramma o la fine del part program.

In caso di conflitto viene emesso l’allarme 14016:</td></tr>
</table>

10716 Numero DM	**M_NO_FCT_CYCLE_NAME[0]** Nome per il ciclo di cambio utensile con funzioni M dal DM $MN_MFCT_CYCLE		
Impostazione standard: –	Limite minimo impostabile: –	Limite massimo impostabile: –	
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –	
Tipo di dati: STRING	Valido dalla versione SW: 5.2		
Significato:	Il nome del ciclo è memorizzato in un dato macchina. Questo ciclo viene richiamato programmando la funzione M impostata nel dato macchina $MN_M_NO_FCT_CYCLE . Se la funzione M viene programmata in un blocco di movimento, l'esecuzione del ciclo avviene dopo il movimento. $MN_M_NO_FCT_CYCLE è valido sia nella modalità Siemens G290 che nella modalità linguaggio esterno G291. Programmando un numero T nel blocco di richiamo, esso può essere interrogato durante il ciclo nella variabile $P_TOOL. $MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME e $MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME non possono essere attive nello stesso blocco, cioè può essere attivata solo una funzione di sostituzione M/T per blocco. Nello stesso blocco con la sostituzione di funzione T, non possono essere programmati nè un richiamo di M98 nè un richiamo modale di sottoprogramma. Non sono consentiti il salto di ritorno da un sottoprogramma o la fine del part program. In caso di conflitto viene emesso l'allarme 14016:		

10717 Numero DM	**T_NO_FCT_CYCLE_NAME** Nome per il ciclo di cambio utensile con numero T		
Impostazione standard: –	Limite minimo impostabile: –	Limite massimo impostabile: –	
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –	
Tipo di dati: STRING	Valido dalla versione SW: 5.2		
Significato:	Se la funzione T viene programmata in un blocco di part program, il sottoprogramma definito in T_NO_FCT_CYCLE_NAME viene richiamato alla fine del blocco. La variabile di sistema $C_T / $C_T_PROG può essere utilizzata nel ciclo per verificare il numero di T programmato come valore decimale, e $C_TS / $C_TS_PROG come stringa (solo con gestione utensili). Se un numero T viene programmato con un numero D, è possibile verificarlo durante il ciclo nella variabile di sistema $C_D/$C_D_PROG. La variabile di sistema $C_T_PROG o $C_D_PROG può essere utilizzata in un sottoprogramma per verificare sia il numero T che il numero D programmati. I valori possono essere emessi con le variabili di sistema $C_T o $C_D. Se viene programmata un'altra istruzione T nel sottoprogramma, non avviene alcuna sostituzione ma la parola T viene emessa al PLC. $MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME e le variabili di sistema $C_T / $C_TS_PROG hanno effetto sia nella modalità Siemens G290 che nella modalità linguaggio esterno G291. $MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME e $MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME non possono essere attive nello stesso blocco, cioè può essere attivata solo una funzione di sostituzione M/T per blocco. Nello stesso blocco con la sostituzione di funzione T, non possono essere programmati nè un richiamo di M98 nè un richiamo modale di sottoprogramma. Non sono consentiti il salto di ritorno da un sottoprogramma o la fine del part program. In caso di conflitto viene emesso l'allarme 14016:		

10740 Numero DM	EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE Richiamo di macro con funzioni M		
Impostazione standard:	Limite minimo impostabile:	Limite massimo impostabile:	
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –	
Tipo di dati: DWORD	Valido dalla versione SW:		
Significato:	Numero della funzione M con il quale avviene il richiamo di una macro. Il nome del sottoprogramma è specificato in $MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[n]. Se la funzione M definita con $MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[n] viene programmata in un blocco di part program, il sottoprogramma definito in EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[n] viene startato e tutti gli indirizzi programmati nel blocco vengono scritti nelle rispettive variabili. Se la funzione M viene programmata nuovamente nel sottoprogramma, essa non viene più sostituita dal richiamo del sottoprogramma. $MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[n] è attivo solo nella modalità linguaggio esterno G291. Le funzioni M con significato fisso non possono essere sovrapposte da una richiamo di sottoprogramma. In caso di conflitto viene emesso l'allarme 4150: – M0 ... M5, – M17, M30, – M19, – M40 ... M45, – la funzione M per la commutazione della modalità mandrino/asse dipende da $MC_SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR (default: M70), – funzione M per roditura/punzonatura dipende dalla configurazione di $MC_NIBBLE_PUNCH_CODE se sono state abilitate da $MC_PUNCHNIB_ACTIVATION. – in caso di linguaggio esterno ($MN_MM_EXTERN_LANGUAGE) inoltre M96 ... M99 – funzioni M definite con $MN_M_NO_FCT_CYCLE. Eccezione: La funzione M definita con $MC_TOOL_CHANGE_M_CODE per il cambio utensile. I sottoprogrammi definiti con $MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[n] non possono diventare efficaci contemporaneamente nell'ambito di un blocco (linea di part program), cioè in un blocco può essere programmata al massimo una sostituzione di funzione M, nè un M98 e nemmeno un richiamo modale di sottoprogramma. Non sono consentiti il salto di ritorno da un sottoprogramma o la fine del part program. In caso di conflitto viene emesso l'allarme 14016:		

10741 Numero DM	EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME Nome della funzione M per richiamo macro		
Impostazione standard:	Limite minimo impostabile:	Limite massimo impostabile:	
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione:	Unità: –	
Tipo di dati: STRING	Valido dalla versione SW:		
Significato:	Nome del ciclo richiamato con la funzione M definita con $MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[n].		

10760 Numero DM	G53_TOOLCORR Effetto dell'azione quando vengono programmati G53, G153 e SUPA	
Impostazione standard: 2	Limite minimo impostabile: 2	Limite massimo impostabile: 4
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: BYTE	Valido dalla versione SW: 5.2	
Significato:	Il DM ha effetto sia nella modalità Siemens che nella modalità linguaggio esterno. Il dato macchina definisce se la correzione lunghezza utensile e la correzione raggio utensile devono essere disattivate con le istruzioni G53, G153 e SUPA. 0 = G53/G153/SUPA determina una soppressione non modale dello spostamento origine; correzione lunghezza utensile e correzione raggio utensile restano attive. 1 = G53/G153/SUPA determina una soppressione non modale dello spostamento origine, correzione lunghezza utensile e correzione raggio utensile.	

10800 Numero DM	EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN Prima funzione M per sincronizzazione canale	
Impostazione standard: –1	Limite minimo impostabile: 100	Limite massimo impostabile:
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: DWORD	Valido dalla versione SW: 6.2	
Significato:	Limite inferiore per il numero della funzione M del settore riservato per la sincronizzazione tra canali.	

10802 Numero DM	EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX Ultima funzione M per sincronizzazione canale	
Impostazione standard: –1	Limite minimo impostabile: 100	Limite massimo impostabile:
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: DWORD	Valido dalla versione SW: 6.2	
Significato:	Limite superiore per il numero della funzione M del settore riservato per la sincronizzazione tra canali. Il numero di codici M può essere al massimo 10 volte superiore al numero dei canali (per esempio: con 2 canali sono consentiti al massimo 20 codici M). Se viene definita un'area di codici M eccessiva, avviene l'emissione dell'allarme 4170.	

10804 Numero DM	EXTERN_M_NO_SET_INT Codice M per attivazione ASUP	
Impostazione standard: 96	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile:
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: DWORD	Valido dalla versione SW: 6.2	
Significato:	Codice M per l'attivazione di un sottoprogramma di interrupt nella modalità dialetto ISO T/M (ASUP).	

10806	**EXTERN_M_NO_DISABLE_INT**	
Numero DM	Codice M per disattivazione ASUP	
Impostazione standard: 97	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile:
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: DWORD	Valido dalla versione SW: 6.2	
Significato:	Codice M per l'attivazione di un sottoprogramma di interrupt nella modalità dialetto ISO T/M (ASUP).	

10808	**EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96**	
Numero DM	Esecuzione del programma di interrupt (M96)	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: 8
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: WORD	Valido dalla versione SW: 6.2	
Significato:	Utilizzando i bit descritti in seguito, viene definito il comportamento del sottoprogramma di interrupt attivato con M96 P .. . Bit 0: =0, disabilitazione del sottoprogramma di interrupt; M96/M97 vengono considerati come normali codici M =1, possibilità di attivazione/disattivazione del sottoprogramma di interrupt con M96/M97 Bit 1: =0, l'esecuzione del part program prosegue dalla posizione di destinazione del blocco NC, successiva al blocco in cui è avvenuta l'interruzione =1, l'esecuzione del part program prosegue dalla posizione di interruzione Bit 2: =0, l'esecuzione del blocco NC attuale viene interrotta immediatamente e, se viene rilevato il segnale di interruzione, avviene il richiamo del sottoprogramma. =1, il sottoprogramma viene richiamato dopo il completamento del blocco NC attuale Bit 3: =0, al rilevamento del segnale di interruzione durante l'esecuzione di un ciclo di lavorazione, avviene l'interruzione del ciclo stesso. =1, interruzione dopo il completamento del ciclo di lavorazione	

10810	**EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL**	
Numero DM	Assegnazione ingresso segnale di misura per G31 P..	
Impostazione standard: 1	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: 3
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: BYTE	Valido dalla versione SW: 6.2	
Significato:	Gli ingressi di misura 1 e 2 sono assegnati agli argomenti P .. dell'istruzione G31 P1 ... P4 . Si tratta di un DM codificato a bit. Vengono considerati solo i bit 0 e 1. Per esempio: $MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[1], Bit 0=1, il 1° ingresso di misura è attivato per G31 P2. $MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[3] = 2, il 2° ingresso di misura è attivato per G31 P4. Bit 0: =0: disattivazione ingresso di misura 1 per G31 P1 (... P4) =1 attivazione ingresso di misura 1 per G31 P1 (... P4) =1 =0 disattivazione ingresso di misura 2 per G31 P1 (... P4) =1 attivazione ingresso di misura 2 per G31 P1 (... P4)	

<table>
<tr><td colspan="2">10814
Numero DM</td><td colspan="4">EXTERN_INTERRUPT_NUM_ASUP
Numero dell’interrupt per start ASUP (M96)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impostazione standard: 2</td><td colspan="2">Limite minimo impostabile: 1</td><td colspan="2">Limite massimo impostabile: 8</td></tr>
<tr><td colspan="3">Modifiche valide dopo:</td><td colspan="2">Livello di protezione:</td><td>Unità: –</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tipo di dati: BYTE</td><td colspan="3">Valido dalla versione SW: 6.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Significato:</td><td colspan="4">Numero dell’ingresso di interrupt con il quale viene attivato un sottoprogramma asincrono nella modalità dialetto ISO (M96<program number>.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">10816
Numero DM</td><td colspan="4">EXTERN_INTERRUPT_NUM_RETRAC
Numero dell’interrupt per svincolo (G10.6)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impostazione standard: 1</td><td colspan="2">Limite minimo impostabile: 1</td><td colspan="2">Limite massimo impostabile: 8</td></tr>
<tr><td colspan="3">Modifiche valide dopo:</td><td colspan="2">Livello di protezione:</td><td>Livello di protezione: –</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tipo di dati: BYTE</td><td colspan="3">Valido dalla versione SW: 6.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Significato:</td><td colspan="4">Numero dell’ingresso di interrupt con il quale, nella modalità ISO, viene startato lo svincolo rapido alla posizione programmata con G10.6 (M96 <Programmnummer>).</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">10880
Numero DM</td><td colspan="4">EXTERN_CNC_SYSTEM
Sistema di gestione esterno del quale vengono eseguiti i programmi</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impostazione standard: 0</td><td colspan="2">Limite minimo impostabile: 0</td><td colspan="2">Limite massimo impostabile: 2</td></tr>
<tr><td colspan="3">Modifiche valide dopo Power On</td><td colspan="2">Livello di protezione: 2/7</td><td>Unità: –</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tipo di dati: WORD</td><td colspan="3">Valido dalla versione SW: 5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Significato:</td><td colspan="4">Selezione del linguaggio esterno

1 = ISO–2: sistema di fresatura Fanuc0 (dal 5.1)
2 = ISO–3: sistema di tornitura Fanuc0 (dal 5.2)

Sono valide le funzionalità descritte nella documentazione Siemens attuale.
Questo dato viene considerato solo se è stato impostato il dato macchina
$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">10882
Numero DM</td><td colspan="4">NC_USER_EXTERN_GCODES_TAB[n]: 059
Lista delle istruzioni G specifiche dell’utente per un linguaggio NC esterno</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impostazione standard: –</td><td colspan="2">Limite minimo impostabile: –</td><td colspan="2">Limite massimo impostabile: –</td></tr>
<tr><td colspan="3">Modifiche valide dopo Power On</td><td colspan="2">Livello di protezione: 2/2</td><td>Unità: –</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tipo di dati: STRING</td><td colspan="3">Valido dalla versione SW: 5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Significato:</td><td colspan="4">Il codice B viene preimpostato di default per il linguaggio di programmazione esterno, dialetto0–T ISO. I codici
A e C hanno differenti nomi di funzioni G
$MN_NC_USER_EXTERN_GCODES_TAB può essere utilizzato per rinominare le funzioni G.
I codici delle istruzioni G possono essere modificati per i linguaggi NC esterni. Il gruppo G e la posizione nell’ambito del gruppo G restanto invariate. Possono essere modificati solo i codici delle istruzioni G. E’ possibile modificare fino a 30 codici. Esempio:
$MN_NC_USER_EXTERN_GCODES_TAB[0]=”G20”
$MN_NC_USER_EXTERN_GCODES_TAB[1]=”G70”
—> G20 viene reimpostato come G70;
Se G70 è già esistente viene emesso un allarme in seguito a NCK reset.</td></tr>
</table>

10884	EXTERN_FLOATINGPOINT_PROG		
Numero DM	Valutazione di valori programmati senza punto decimale		
Impostazione standard: 1	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: 1	
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –	
Tipo di dati: BOOLEAN	Valido dalla versione SW: 5.2		
Significato:	Questo dato macchina è valido per linguaggi di programmazione esterni, cioè se DM 18800: MM_EXTERN_LANGUAGE = 1. Esso definisce come vengono considerati i valori programmati senza punto decimale. 0: standard: i valori senza punto decimale vengono considerati in unità interne IS–B, IS–C (vedere MD EXTERN_INCREMENT_SYSTEM). i valori senza punto decimale vengono considerati in unità interne cioè X1000 = 1 mm (con 0.001 mm come risoluzione d'impostazione) X1000.0 = 1000 mm 1: calcolatore tascabile: i valori senza punto decimale vengono considerati come mm, inch o gradi. i valori senza punto decimale vengono considerati come mm, inch o gradi cioè X1000 = 1000 mm X1000.0 = 1000 mm		

<table>
<tr><td>10886
Numero DM</td><td colspan="3">EXTERN_INCREMENT_SYSTEM
Sistema incremento</td></tr>
<tr><td>Impostazione standard: 0</td><td>Limite minimo impostabile: 0</td><td colspan="2">Limite massimo impostabile: 1</td></tr>
<tr><td>Modifiche valide dopo Power On</td><td>Livello di protezione: 2/7</td><td colspan="2">Unità: –</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo di dati: BOOLEAN</td><td colspan="2">Valido dalla versione SW: 5.2</td></tr>
<tr><td>Significato:</td><td colspan="3">Questo dato macchina è valido per linguaggi di programmazione esterni, cioè se DM 18800: MM_EXTERN_LANGUAGE = 1.

Questo dato macchina definisce quale sistema di incremento è attivo
0: sistema di incremento IS–B= 0.001 mm/grado
= 0.0001 inch
1: sistema di incremento IS–C = 0.0001 mm/grado
= 0.00001 inch</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>10888
Numero DM</td><td colspan="3">EXTERN_DIGITS_TOOL_NO
Numero di cifre per il numero T nella modalità linguaggio esterno</td></tr>
<tr><td>Impostazione standard: 2</td><td>Limite minimo impostabile: 2</td><td colspan="2">Limite massimo impostabile: 4</td></tr>
<tr><td>Modifiche valide dopo Power On</td><td>Livello di protezione: 2/7</td><td colspan="2">Unità: –</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo di dati: BYTE</td><td colspan="2">Valido dalla versione SW: 5.2</td></tr>
<tr><td>Significato:</td><td colspan="3">Il dato macchina è attivo solo con $MN_EXTERN_CNC_SYSTEM = 2. Numero di cifre per il valore del numero T programmato.

Considerando il valore della T programmata, il numero delle cifre iniziali specificato in $MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO viene interpretato come numero dell’utensile. Le cifre successive indirizzano la memoria di correzione.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>18800
Numero DM</td><td colspan="3">MM_EXTERN_LANGUAGE
Linguaggio esterno attivo nel controllo</td></tr>
<tr><td>Impostazione standard: 0</td><td>Limite minimo impostabile: 0</td><td colspan="2">Limite massimo impostabile: 1</td></tr>
<tr><td>Modifiche valide dopo Power On</td><td>Livello di protezione: 2/7</td><td colspan="2">Unità: –</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo di dati: DWORD</td><td colspan="2">Valido dalla versione SW: 5</td></tr>
<tr><td>Significato:</td><td colspan="3">Questo DM deve essere impostato per abilitare l’esecuzione dei programmi in ISO dialetto0–T e ISO dialetto0–M nel controllo numerico. E’ possibile selezionare solo un linguaggio esterno per volta. Per il set di istruzioni disponibili fare sempre riferimento alla documentazione più aggiornata.

Bit 0 (LSB): Esecuzione di part program in modalità ISO_2 o ISO_3. Per la codifica vedere $MN_MM_EXTERN_CNC_SYSTEM (10880)</td></tr>
</table>

D.2 Dati macchina specifici per canali

20094	**SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR**	
Numero DM	Numero M per la commutazione nel modo di funzionamento mandrino controllato (modalità Siemens)	
Impostazione standard: 70	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: 0xFF
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: BYTE	Valido dalla versione SW: 5.2	
Significato:	Il DM ha effetto sia nella modalità Siemens che nella modalità linguaggio esterno. Questo dato macchina definisce il numero della funzione M utilizzata per commutare il mandrino in funzionamento controllato (modo asse). Questo numero viene sostituito da M70 nella modalità Siemens e da M29 nella modalità linguaggio esterno. Sono consentiti solo i numeri di M che non sono ancora stati assegnati. Ad esempio, i codici M M1, M2, M3, M4, M5, M30, etc. non sono consentiti.	

20095	**EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR**	
Numero DM	Numero della funzione M per la commutazione del mandrino in funzionamento controllato (modalità linguaggio esterno)	
Impostazione standard: 29	Limite minimo impostabile: 6	Limite massimo impostabile: 0xFF
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: BYTE	Valido dalla versione SW:	
Significato:	Questo dato macchina definisce il numero della funzione M utilizzata per commutare il mandrino in funzionamento controllato (modo asse) nella modalità linguaggio esterno. Questo numero può essere utilizzato nella modalità linguaggio esterno per sostituire M29 con un'altra funzione M. Sono consentiti solo i numeri di M che non sono ancora stati assegnati. Ad esempio, i codici M M0, M1, M3, M4, M5, M30, M99 etc. non sono consentiti.	

<table>
<tr><td colspan="2">20154</td><td colspan="4">EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[n]: 0, ..., 30</td></tr>
<tr><td colspan="2">Numero DM</td><td colspan="4">Definisce i codici G che vengono attivati all’accensione se il canale NC non funziona in modalità Siemens.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impostazione standard: –</td><td colspan="2">Limite minimo impostabile: –</td><td colspan="2">Limite massimo –</td></tr>
<tr><td colspan="3">Modifiche valide dopo Power On</td><td colspan="2">Livello di protezione: 2/2</td><td>Unità: –</td></tr>
<tr><td colspan="4">Tipo di dati: BYTE</td><td colspan="2">Valido dalla versione SW: 5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Significato:</td><td colspan="4">Sono possibili i seguenti linguaggi di programmazione esterni:
– Dialetto ISO per fresatura
– Dialetto ISO per tornitura

La classificazione dei gruppi G che deve essere utilizzata, è specificata nella documentazione SINUMERIK attuale.
Nell’ambito del DM EXTERN_GCODE_RESET_VALUES possono essere definiti i seguenti gruppi:
Dialetto ISO M: gruppo 2 codici G: G17/G18/G19
gruppo 3 codici G: G90/G91
gruppo 5 codici G: G94/G95
gruppo 6 codici G: G20/G21
gruppo 13 codici G: G96/G97
gruppo 14 codici G: G54–G59

Dialetto ISO T: gruppo 2 codici G: G96/G97
gruppo 3 codici G: G90/G91
gruppo 5 codici G: G94/G95
gruppo 6 codici G: G20/G21
gruppo 16 codici G: G17/G18/G19</td></tr>
</table>

20380	**TOOL_CORR_MODE_G43G44**	
Numero DM	Impiego della correzione lunghezza utensile G43/G44	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: 1	Limite massimo impostabile: 2
Modifiche valide dopo RESET	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: BYTE	Valido dalla versione SW: 5.2	
Significato:	Il dato macchina è valido solo se il DM EXTERN_CNC_LANGUAGE = 1. Esso determina come devono essere elaborate le correzioni lunghezze utensili programmate con le funzioni H quando G43/G44 sono attivi. 0: modo A la lunghezza utensile H agisce sempre sull'asse Z, indipendentemente dal piano attuale. 1: modo B la lunghezza utensile H agisce su uno dei tre assi geometrici dipendentemente dal piano attivo: G17 sul 3° asse geometrico (solitamente Z) G18 sul 2° asse geometrico (solitamente Y) G19 sul 1° asse geometrico (solitamente X) In caso di programmazioni multiple, le correzioni lunghezza utensile possono essere eseguite in tutti e tre gli assi geometrici, in questo modo cioè, attivando una correzione, quella esistente di un altro asse non viene annullata. 2: modo C la correzione lunghezza utensile diventa valida nell'asse programmato insieme al codice H indipendentemente dal piano selezionato. In seguito, il comportamento è lo stesso descritto per il modo B.	

20382	**TOOL_CORR_MOVE_MODE**	
Numero DM	Esclusione della correzione lunghezza utensile	
Impostazione standard: FALSE	Limite minimo impostabile: –	Limite massimo impostabile: –
Modifiche valide dopo RESET	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: BOOLEAN	Valido dalla versione SW: 5.2	
Significato:	Il dato macchina determina come viene applicata la correzione lunghezza utensile. FALSE: una correzione lunghezza utensile viene applicata solo se l'asse associato è stato programmato. (stesso comportamento della versione precedente di SW) TRUE: una correzione lunghezza utensile viene sempre applicata dipendentemente da dove è stato programmato l'asse associato.	

20732	**EXTERN_G0_LINEAR_MODE**	
Numero DM	Scelta dell'interpolazione in avanzamento rapido	
Impostazione standard: 1	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: 1
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/4	Unità: –
Tipo di dati: BOOLEAN	Valido dalla versione SW:	
Significato:	Questo DM determina il comportamento in interpolazione con G00. 0: gli assi muovono come assi di posizionamento 1: interpolazione lineare	

20734	**EXTERN_FUNCTION_MASK**	
Numero DM	Pagina per funzione linguaggio esterno	
Impostazione standard:	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: 16
Modifiche valide dopo RESET	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: DWORD	Valido dalla versione SW: 6.2	
Significato:	Questo DM ha effetto sulle funzioni incluse nella modalità ISO. Bit 0 =0: Modalità ISO T: “A” e “C” vengono interpretati come denominazioni di assi. Se viene programmato un profilo, “A” o “C” devono essere preceduti da una virgola. =1: “A” e “C” nell’ambito di un part program sono sempre interpretati come una definizione di un profilo. Non devono esistere assi A o C. Bit 1 =0: Modalità ISO M G10 P<100 geometria utensile >100 usura utensile =1: G10 P<10 000 geometria utensile >10 000 usura utensile Bit 2 =0: G04 tempo di sosta sempre in [s] o [ms] =1: se G95 è attivo, tempo di sosta in giri/min Bit 3 =0 errori nell’analizzatore ISO causano un allarme =1: errori nell’analizzatore ISO non vengono segnalati; il blocco viene passato all’ interprete Siemens. Bit 4 =0: G00 viene eseguito secondo la funzione di arresto preciso attualmente attiva. Esempio: nel modo G64, anche i blocchi G00 vengono eseguiti in G64 =1 i blocchi G00 vengono sempre eseguiti in G09, anche se è attivo G64.	

22420	**FGROUP_DEFAULT_AXIS[n]: 0, ..., 7**	
Numero DM	Valore di default per l’istruzione FGROUP	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: 8
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 7/7	Unità: –
Tipo di dati: BYTE	Valido dalla versione SW: 5.2	
Significato:	é possibile specificare fino a 8 assi canale la cui velocità risultante corrisponde all’avanzamento vettoriale programmato. Se tutti gli 8 valori vengono impostati a zero (default), gli assi geometrici inseriti in $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB vengono attivati come impostazione di default per l’istruzione FGROUP. Esempio: i primi 4 assi nel canale sono rilevanti per l’avanzamento vettoriale: $MC_FGROUP_DEFAULT_AXES[0] = 1 $MC_FGROUP_DEFAULT_AXES[2] = 2 $MC_FGROUP_DEFAULT_AXES[3] = 3 $MC_FGROUP_DEFAULT_AXES[4] = 4	

22512	EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[n]: 0, ..., 7			
Numero DM	Definisce quale gruppo G viene trasferito all'interfaccia NCK/PLC con l'attivazione di un linguaggio NC esterno			
Impostazione standard: –		Limite minimo impostabile: –		Limite massimo impostabile: –
Modifiche valide dopo Power On		Livello di protezione: 2/7		Unità: –
Tipo di dati: BYTE			Valido dalla versione SW: 5	
Significato:	L'utente può selezionare i gruppi G di un linguaggio NC esterno con il DM per canale MD $MC_EX–TERN_ GCODE_GROUPS_TO_PLC . L'istruzione G attiva, dei relativi gruppi, viene quindi segnalata dall'NCK al PLC. Default 0: nessuna emissione L'interfaccia NCK/PLC viene aggiornata ad ogni cambio blocco e dopo un Reset. Non può essere sempre garantito che tra il cambio blocco NC e l'emissione delle funzioni G sussista una relazione di sincronismo (es. in caso di blocchi di movimento molto brevi durante il funzionamento continuo). Analogo a $MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC			

22900	STROKE_CHECK_INSIDE			
Numero DM	Determina il settore di protezione interno/esterno			
Impostazione standard: 0		Limite minimo impostabile: 0		Limite massimo impostabile: 1
Modifiche valide dopo Power On		Livello di protezione: 2/7		Unità: –
Tipo di dati: BYTE			Valido dalla versione SW: 5.2	
Significato:	Questo dato macchina è valido per i linguaggi di programmazione esterni. E' efficace solo con $MN_MM_EXTERN_LANGUAGE = 1. Esso stabilisce se il settore di protezione 3 è del tipo interno o esterno. Significato: 0: il settore di protezione 3 è un settore di protezione interno 1: il settore di protezione 3 è un settore di protezione esterno			

22910	WEIGHTING_FACTOR_FOR_SCALE			
Numero DM	Unità di impostazione per il fattore di scala			
Impostazione standard: 0		Limite minimo impostabile: 0		Limite massimo impostabile: 1
Modifiche valide dopo Power On		Livello di protezione: 2/7		Unità: –
Tipo di dati: BOOLEAN			Valido dalla versione SW: 5.2	
Significato:	Questo dato macchina è valido per i linguaggi di programmazione esterni. E' attivo solo con $MN_MM_EXTERN_LANGUAGE = 1. Esso definisce l'unità per il fattore di scala P ed i fattori di scala assiali I, J, K Significato: 0: fattore di scala in 0.001 1: fattore di scala in 0.00001:			

22914 Numero DM	**AXES_SCALE_ENABLE** Abilitazione fattore di scala assiale (G51)	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: 1
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: BOOLEAN	Valido dalla versione SW: 5.2	
Significato:	Questo DM abilita il fattore di scala assiale. Meaning: 0: fattore di scala assiale non possibile 1: fattore di scala assiale possibile, (DM DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS diventa efficace)	

22920 Numero DS	**EXTERN_FEEDRATE_F1_F9_ACTIV** Consentire avanzamenti fissi con F0 ... F9	
Impostazione standard: FALSE	Limite minimo impostabile:	Limite massimo impostabile:
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità:
Tipo di dati: BOOLEAN	Valido dalla versione SW: 6.2	
Significato:	FALSE: i valori di avanzamento memorizzati nei dati di setting $SC_FEEDRATE_F1_9[ ] non possono essere attivati con F1 ... F9. TRUE: programmando F1 ... F9, i valori di avanzamento memorizzati nei dati di setting $SC_FEEDRATE_F1_9[ ] diventano efficaci. F0 attiva l’avanzamento rapido.	

22930 Numero DS	**EXTERN_PARALLEL_GEOAX** Assegnazione assi geometrici–canale paralleli	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: 3
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: BYTE	Valido dalla versione SW: 6.2	
Significato:	Assegnazione di assi paralleli agli assi geometrici. Utilizzando questa tabella, assi–canale paralleli possono essere assegnati agli assi geometrici. Nell’ambito della modalità dialetto ISO, gli assi paralleli possono essere quindi attivati come assi geometrici programmando il codice G per la selezione del piano (G17 ... G19) insieme alla denominazione del relativo asse parallelo. Lo scambio viene eseguito quindi con l’asse definito in $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[ ]. Premessa: L’asse–canale in uso deve essere attivo. Impostando uno zero avviene la disattivazione del relativo asse geometrico parallelo.	

24004 Numero DM	**CHBFRAME_POWERON_MASK** Disattivazione frame base specifico per canale con Power On	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: 0xFF
Modifiche valide dopo Power On	Livello di protezione: 2/7	Unità: –
Tipo di dati: DWORD	Valido dalla versione SW: 5.2	
Significato:	Questo dato macchina stabilisce se i frame base specifici per canale devono essere disattivati con Power On reset, cioè le traslazioni della lavorazione e le rotazioni vengono impostate a 0, il fattore di scala viene impostato a 1. La specularità viene disattivata. La selezione può avvenire in modo indipendente per i singoli frame base. Il bit 0 corrisponde al frame base 0, il bit 1 al frame base 1, etc. 0: il frame base viene mantenuto dopo Power On 1: il frame base viene disattivato dopo Power On:	

D.3 Dati setting specifici per assi

43120	**DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS**		
Numero DM	Fattore di scala assiale di default con G51 attivo		
Impostazione standard: 1	Limite minimo impostabile: –99999999	Limite massimo impostabile: 99999999	
Modifiche attive IMMEDIATAMENTE	Livello di protezione: 7/7	Unità: –	
Tipo di dati: DWORD	Valido dalla versione SW: 5.2		
Significato:	Questo dato macchina è valido per i linguaggi di programmazione esterni. E' efficace solo con $MN_MM_EXTERN_LANGUAGE = 1. Se non è stato programmato un fattore di scala assiale I, J o K nel blocco con G51, DEFAULT_SCALEFACTOR_AXIS è efficace. Questo DM è valido solo se il DM AXES_SCALE_ENABLE è settato.		

43240	**M19_SPOS**	
Numero DM	Posizione del mandrino (gradi) programmando M19	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: –359.999	Limite massimo impostabile: 359.999
Modifiche attive IMMEDIATAMENTE	Livello di protezione: 7/7	Unità: –
Tipo di dati: DOUBLE	Valido dalla versione SW: 5.2	
Significato:	Il dato di setting è valido anche nella modalità Siemens.	

D.4 Dati setting specifici per canali

42110	**DEFAULT_FEED**	
Numero DS	Valore di default per avanzamento vettoriale	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: –
Modifiche attive IMMEDIATAMENTE	Livello di protezione: 7/7	Unità: –
Tipo di dati: DOUBLE	Valido dalla versione SW: 5.2	
Significato:	Se non viene programmato un avanzamento vettoriale nel part program, viene utilizzato il valore memorizzato in $SC_DEFAULT_FEED . Il dato di setting viene rilevato all'avvio del part program considerando gli avanzamenti attivi in questo momento (vedere $MC_GCODE_RESET_VALUES e/o $MC_EX-TERN_GCODE_RESET_VALUES).	

42140	**DEFAULT_SCALE_FACTOR_P**	
Numero DS	Fattore di scala di default per indirizzo P	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: –99999999	Limite massimo impostabile: 99999999
Modifiche attive IMMEDIATAMENTE	Livello di protezione: 7/7	Unità: –

42140	DEFAULT_SCALE_FACTOR_P	
Numero DS	Fattore di scala di default per indirizzo P	
Tipo di dati: DWORD		Valido dalla versione SW: 5.2
Significato:	Questo dato macchina è valido per i linguaggi di programmazione esterni. E' efficace solo con $MN_MM_EXTERN_LANGUAGE = 1. Se nel blocco non è stato programmato un fattore di scala P, viene utilizzato il valore impostato in questo dato macchina.	

42150	DEFAULT_ROT_FACTOR_R	
Numero DS	Valore di default per l'angolo di rotazione R	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: 360
Modifiche attive IMMEDIATAMENTE	Livello di protezione: 2/7	Unità: gradi
Tipo di dati: DOUBLE		Valido dalla versione SW:
Significato:	Programmando una rotazione delle coordinate G68 senza specificare l'angolo di rotazione, viene utilizzato il valore impostato in questo dato di setting.	

42160	EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9	
Numero DS	Avanzamento F1–digit, F1... F9	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile:
Modifiche attive IMMEDIATAMENTE	Livello di protezione: 2/7	Unità: mm/min
Tipo di dati: DOUBLE		Valido dalla versione SW:
Significato:	Avanzamenti fissi predefiniti che vengono selezionati con le istruzioni F1 ... F9 con G01 attivo.	

42520	CORNER_SLOWDOWWN_START	
Numero DS	Distanza prima dello spigolo	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: arbitrario
Modifiche attive IMMEDIATAMENTE	Livello di protezione: 7/7	Unità POSN_LIN
Tipo di dati: DOUBLE		Valido dalla versione SW: 6
Significato:	Distanza dalla quale l'avanzamento viene ridotto prima del raggiungimento dello spigolo G62.	

42522	CORNER_SLOWDOWN_END	
Numero DS	Distanza dopo lo spigolo	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: arbitrario
Modifiche attive IMMEDIATAMENTE	Livello di protezione: 7/7	Unità: POSN_LIN
Tipo di dati: DOUBLE	Valido dalla versione SW: 6	
Significato:	Distanza dopo lo spigolo G62 entro la quale l’avanzamento rimane ridotto.	

42524	CORNER_SLOWDOWN_OVR	
Numero DS	Riduzione dell’avanzamento sullo spigolo con G62	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: arbitrario
Modifiche attive IMMEDIATAMENTE	Livello di protezione: 7/7	Unità: PERCENTUALE
Tipo di dati: DOUBLE	Valido dalla versione SW: 6	
Significato:	Override per il quale viene moltiplicato l’avanzamento sullo spigolo G62.	

42526	CORNER_SLOWDOWN_CRIT	
Numero DS	Criterio per il riconoscimento dello spigolo con G62	
Impostazione standard: 0	Limite minimo impostabile: 0	Limite massimo impostabile: arbitrario
Modifiche attive IMMEDIATAMENTE	Livello di protezione: 7/7	Unità: POSN_ROT
Tipo di dati: DOUBLE	Valido dalla versione SW: 6	
Significato:	Angolo entro il quale viene attivata la riduzione dell’avanzamento in corrispondenza dello spigolo con G62, G21.	

Campi dati, liste

E

E.1 Dati macchina

Numero	Identificatore	Nome	Riferi-mento
Generale ($MN_ ...)			
10604	WALIM_GEOAX_CHANGE_MODE	Limitazione campo di lavoro durante la commutazione degli assi geometrici	
10615	NCFRAME_POWERON_MASK	Disattivazione frame globali di base con power on	K2
10652	CONTOUR_DEF_ANGLE_NAME	Nome impostabile per l'angolo nella descrizione sintetica del profilo	
10654	RADIUS_NAME	Nome impostabile per il raggio non modale nella descrizione sintetica del profilo	
10656	CHAMFER_NAME	Nome impostabile per lo smusso nella descrizione sintetica del profilo	
10704	DRYRUN_MASK	Attivazione dell'avanzamento per ciclo di prova	
10706	SLASH_MASK	Attivazione della funzione esclusione blocco	
10715	M_NO_FCT_CYCLE[n]: 0, ..., 0	Numero della funzione M per il richiamo del ciclo di cambio utensile	
10716	M_NO_FCT_CYCLE_NAME[ ]	Nome per il ciclo di cambio utensile con funzioni M dal DM $MN_MFCT_CYCLE	
10717	T_NO_FCT_CYCLE_NAME	Nome per il ciclo di cambio utensile con nr. T	
10740	EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE	Richiamo di macro con funzioni M	
10741	EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME	Nome della funzione M per richiamo macro	
10760	G53_TOOLCORR	Comportamento di G53, G153 e SUPA	
10800	EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN	Prima funzione M per sincronizzazione canale	
10802	EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX	Ultima funzione M per sincronizzazione canale	
10804	EXTERN_M_NO_SET_INT	Codice M per attivazione ASUP	
10806	EXTERN_M_NO_DISABLE_INT	Codice M per disattivazione ASUP	
10808	EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96	Esecuzione del programma di interrupt (M96)	
10810	EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL	Assegnazione ingresso di misura per G31 P..	
10814	EXTERN_INTERRUPT_NUM_ASUP	Numero dell'interrupt per start ASUP (M96)	
10816	EXTERN_INTERRUPT_NUM_RETRAC	Numero dell'interrupt per svincolo (G10.6)	
10880	EXTERN_CNC_SYSTEM	Sistema di gestione esterno del quale devono essere eseguiti i programmi	

Generale ($MN_ ...)			
10881	EXTERN_GCODE_SYSTEM	Modalità ISO T: selezione del sistema dei codici G	
10882	NC_USER_EXTERN_GCODES_TAB[n]: 0–59	Lista delle istruzioni G definite dall'utente per un linguaggio NC esterno	
10884	EXTERN_FLOATINGPOINT_PROG	Valorizzazione valori programmati senza punto decimale	
10886	EXTERN_INCREMENT_SYSTEM	Definisce il sistema di incremento	
10888	EXTERN_DIGITS_TOOL_NO	Numero di cifre per il numero T nella modalità linguaggio esterno	
10890	EXTERN_TOOLPROG_MODE	Programmazione cambio utensile con linguaggio di programmazione esterno	
18190	MM_NUM_PROTECT_AREA_NCK	Numero dei file per le zone di protezione riferite alla macchina (SRAM)	S7
18800	MM_EXTERN_LANGUAGE	Linguaggio esterno attivo nel controllo	
Specifico per canale ($MC_ ...)			
20050	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[ ]	Assegnazione assi geometrici / assi canale	K2
20060	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[ ]	Assi geometrici nel canale	K2
20070	AXCONF_MACHAX_USED[ ]	Numero di assi validi nel canale	K2
20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[ ]	Definizione assi–canale nel canale	K2
20094	SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR	Numero della funzione M per la commutazione del mandrino in funzionamento controllato	
20095	EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR	Numero della funzione M, nel linguaggio esterno, per la commutazione del mandrino in funzionamento controllato	
20100	DIAMETER_AX_DEF	Asse geometrico con funzionalità di asse radiale	P1
20150	GCODE_RESET_VALUES[n]: 0 fino a numero max. dei codici G	Valori di reset gruppi codici G	K1
20154	EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[n]: 0–30	Valori di reset gruppi codici G	
20380	TOOL_CORR_MODE_G43G44	Comportamento della correzione lunghezza utensile G43/G44	
20382	TOOL_CORR_MOVE_MODE	Esecuzione correzione lunghezza utensile	
20732	EXTERN_G0_LINEAR_MODE	Definizione del comportamento con movimento in G00	
20734	EXTERN_FUNCTION_MASK	Pagina per funzione linguaggio esterno	
22420	FGROUP_DEFAULT_AXES[ ]	Valore di default per l'istruzione FGROUP	
22512	EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[n]: 0–7	Definisce quale gruppo G viene trasferito all'interfaccia NCK/PLC con l'attivazione di un linguaggio NC esterno	
22900	STROKE_CHECK_INSIDE	Direzione della zona di protezione (interna/ esterna)	
22910	WEIGHTING_FACTOR_FOR_SCALE	Unita del fattore di scala	
22914	AXES_SCALE_ENABLE	Abilitazione fattore di scala assiale (G51)	
22920	EXTERN_FEEDRATE_F1_F9_ACTIV	Abilitazione avanzamento F 1–digit (F0 – F9)	
22930	EXTERN_PARALLEL_GEOAX	Assegnazione canale–asse geometrico parallelo	

Specifico per canale ($MC_ ...)			
24004	CHBFRAME_POWERON_MASK	Disattivazione frame base specifico per canale con power on	
28080	NUM_USER_FRAMES	Numero degli spostamenti origine	
29210	NUM_PROTECT_AREA_ACTIVE	Attivazione zona di protezione	
34100	REFP_SET_POS[0]	Punto di riferimento / non usato con sistema di misura assoluto	
35000	SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX	Assegnazione mandrino / asse macchina	

E.2 Dati setting

Numero	Identificatore	Nome	Riferi-mento
Specifico per asse			
43120	$SC_DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS	Fattore di scala assiale di default con G51 attivo	
43240	$SA_M19_SPOS	Posizione del mandrino programmando M19	
42890	$SA_M19_SPOSMODE	Modalità di posizionamento del mandrino programmando M19	
Specifico per canale			
42110	$SC_DEFAULT_FEED	Valore di default per avanzamento vettoriale	V1
42140	$SC_DEFAULT_SCALE_FACTOR_P	Fattore di scala di default per indirizzo P	
42150	$SC_DEFAULT_ROT_FACTOR_R	Valore di default per l’angolo di rotazione R	
42520	$SC_CORNER_SLOWDOWN_START	Distanza prima dello spigolo	
42522	$SC_CORNER_SLOWDOWN_END	Distanza dopo lo spigolo	
42524	$SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR	Riduzione dell’avanzamento sullo spigolo con G62	
42526	$SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT	Criterio per il riconoscimento dello spigolo con G62	

Allarmi

F

Se durante i cicli vengono rilevate condizioni di errore, viene emesso un allarme e l'esecuzione del ciclo viene interrotta.
I cicli visualizzano regolarmente messaggi nella riga di dialogo del controllo. Questi messaggi non interrompono l'esecuzione.
Gli allarmi con numero compreso tra 61000 e 62999 vengono generati nei cicli. Questo settore numerato è suddiviso ulteriormente in funzione dei tipi di reazione all'allarme ed ai criteri di cancellazione.

Tabella F-1 Numero dell'allarme e relativa descrizione

Numero dell'allarme.	Descrizione sintetica	Sorgente	Spiegazione/rimedio
Allarmi generici			
61001	Passo del filetto non corretto	CYCLE376T	Il passo del filetto non è stato definito correttamente
61003	Non è stato programmato l'avanzamento nel ciclo	CYCLE371T, CYCLE374T, CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T, CYCLE381M, CYCLE383M, CYCLE384M, CYCLE387M	Non è stata programmata la word F nel blocco prima del richiamo del ciclo, vedere i cicli standard Siemens
61004	Configurazione degli assi geometrici non corretta	CYCLE328	L'ordine degli assi geometrici non è corretto, vedere i cicli standard Siemens
61101	Piano di riferimento definito non correttamente	CYCLE375T, CYCLE81, CYCLE83, CYCLE84, CYCLE87	Vedere i cicli standard Siemens
61102	Non è stata programmata la direzione di rotazione del mandrino	CYCLE371T, CYCLE374T, CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T, CYCLE381M, CYCLE383M, CYCLE384M, CYCLE387M	Manca la direzione di rotazione del mandrino M03 o M04, vedere i cicli standard Siemens
61107	Prima profondità di foratura definita non correttamente		Prima profondità di foratura contraria a profondità totale
61603	Gola definita non correttamente	CYCLE374T	Valore profondità gola = 0
61607	Punto iniziale non corretto	CYCLE376T	Il punto iniziale non è esterno all'area da lavorare
61610	Non è stato programmato l'incremento	CYCLE374T	Valore di incremento = 0
Allarmi ISO			
61800	Manca il sistema CNC esterno	CYCLE300, CYCLE328, CYCLE330, CYCLE371T, CYCLE374T, CYCLE376T, CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T, CYCLE381M, CYCLE383M, CYCLE384M, CYCLE387M	Dato macchina per lingua esterna DM18800: $MN_MM_EX–TERN_ LANGUAGE o bit opzionale 19800 $ON_EXTERN_LAN–GUAGE non settati

Tabella F-1 Numero dell'allarme e relativa descrizione, seguito

Numero dell'allarme.	Descrizione sintetica	Sorgente	Spiegazione/rimedio
61801	Errore selezione codice G	CYCLE300, CYCLE371T, CYCLE374T, CYCLE376T, CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T	Durante il richiamo del programma CYCLE300 è stato programmato un valore numerico <value> non consentito per il CNC o nel dato setting per cicli è stato impostato un valore errato per il codice G.
61802	Tipo assi non corretto	CYCLE328, CYCLE330	L'asse programmato è assegnato ad un mandrino
61803	L'asse programmato non esiste	CYCLE328, CYCLE330	L'asse programmato non esiste nel sistema. Verificare i DM20050–20080
61804	La posizione programmata si trova oltre il punto di riferimento	CYCLE328, CYCLE330	La posizione intermedia programmata si trova dietro il punto di riferimento
61805	Valore programmato con quote assolute e incrementali	CYCLE328, CYCLE330, CYCLE371T, CYCLE374T, CYCLE376T, CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T	La posizione intermedia è stata programmata utilizzando contemporaneamente quote assolute ed incrementali
61806	Assegnazione assi non corretta	CYCLE328	L'ordine dell'assegnazione assi non è corretta
61807	E' stata programmata una direzione di rotazione del mandrino errata	CYCLE384M	La direzione di rotazione del mandrino è in conflitto con la direzione utilizzata per il ciclo
61808	Manca la profondità finale di foratura o la profondità di foratura singola	CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T, CYCLE381M, CYCLE383M, CYCLE384M, CYCLE387M	Manca la profondità totale Z oppure la profondità di foratura singola Q nel blocco G8x (primo richiamo o ciclo)
61809	Posizione di foratura non ammessa	CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T	
61810	Codice G ISO non possibile	CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T	
61811	Definizione assi ISO non consentita	CYCLE328, CYCLE330. CYCLE371T, CYCLE374T, CYCLE376T, CLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T	Il blocco NC di richiamo contiene una definizione ISO dell'asse non consentita
61812	Valore numerico non corretto/i nel richiamo del ciclo	CYCLE371T, CYCLE376T,	Il blocco NC di richiamo contiene un valore numerico non consentito
61813	Valore GUD non corretto	CYCLE376T	Valore numerico non consentito nel dato setting per cicli
61814	Coordinate polari non possibili	CYCLE381M, CYCLE383M, CYCLE384M, CYCLE387M	
61815	G40 non attivo	CYCLE374T, CYCLE376T	G40 non era attivo prima del richiamo del ciclo

Bibliografia

G

Documentazione generica

/BU/ SINUMERIK 840D/840Di\810D/802S, C, D
Sistemi die automazione per macchine di lavorazione
Catalogo NC 60.1
Numero di ordinazione: E86060-K4460-A101-A8-7200
Numero di ordinazione: E86060-K4460-A101-A8-7600 (inglese)

/ST7/ **SIMATIC**
Componenti per la Totally Integrated Automation
Catalogo ST 70
Numero di ordinazione: E86060-K4670-A111-A4-7200

/Z/ SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE
Tecnica di collegamento e componenti di sistema
Catalogo NC Z
Numero di ordinazione: E86060-K4490-A001-A8-7200
Numero di ordinazione: E86060-K4490-A001-A7-7600 (inglese)

Documentazione elettronica

/CD8/ Il sistema SINUMERIK
DOC ON CD (Edizione 01.02)
(con tutti i SINUMERIK 840D/840Di/810D- e le
bibliografie SIMODRIVE)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6CA00-0BG2 (inglese)

Documentazione per l'utente

/AUK/
SINUMERIK 840D/810D
Descrizione sintetica per l'uso di AutoTurn (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-4AA30-0CP3

/AUP/
SINUMERIK 840D/810D
Sistema di programmazione grafica AutoTurn (Edizione 09.01)
Manuale operativo
Programmazione / Messa a punto
Numero di ordinazione: 6FC5 298-4AA40-0CP3

/BA/
SINUMERIK 840D/810D
Manuale operativo MMC (Edizione 10.00)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AA00-0BP0 (inglese)

/BAD/
SINUMERIK 840D/810D
Manuale operativo: HMI Advanced (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AF00-0CP1

/BEM/
SINUMERIK 840D/810D
Manuale operativo HMI Embedded (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AC00-0CP1

/BAE/
SINUMERIK 840D/810D
Manuale operativo per pannello operativo di unità (Edizione 04.96)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-3AA60-0BP1 (inglese)

/BAH/
SINUMERIK 840D/840Di/810D
Manuale operativo HAT6 (nuovo PHG) (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-0AD60-0CP2

/BAK/
SINUMERIK 840D/840Di/810D
Guida sintetica Manuale d'uso (Edizione 02.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AA10-0CP0

/BAM/
SINUMERIK 840D/810D
Manuale operativo ManualTurn (Edizione 08.00)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-5AD00-0CP0

/BAP/
SINUMERIK 840D/840Di/810D
Manuale operativo pulsantiera
manuale di programmazione (Edizione 04.00)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-5AD20-0CP1

/BAS/ SINUMERIK 840D/810D
Manuale operativo ShopMill (Edizione 10.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AD10-0CP0

/BAT/ SINUMERIK 840D/810D
Manuale operativo ShopTurn (Edizione 03.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AD50-0CP0

/BNM/ SINUMERIK 840D/840Di/810D
Manuale per l'utente cicli di misura (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AA70-0CP1

/DA/ SINUMERIK 840D/840Di/810D
Manuale di diagnosi (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AA20-0CP1

/KAM/ SINUMERIK 840D/810D
Descrizione sintetica ManualTurn (Edizione 04.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-5D40-0CP0

/KAS/ SINUMERIK 840D/810D
Descrizione sintetica ShopMill (Edizione 04.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-5AD30-0BP0

/KAT/ SINUMERIK 840D/810D
Descrizione sintetica ShopTurn (Edizione 07.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AF20-0CP0

/PG/ SINUMERIK 840D/840Di/810D
Manuale di programmazione, concetti fondamentali (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AB00-0CP1

/PGA/ SINUMERIK 840D/840Di/810D
Manuale di programmazione preparazione del lavoro (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AB10-0CP1

/PGK/ SINUMERIK 840D/840Di/810D
Descrizione sintetica di programmazione (Edizione 02.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AB30-0CP1

/PGM/ SINUMERIK 840D/840Di/810D
Programming Guide ISO Milling (Edizione 10.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AC20-0BP1 (inglese)

/PGT/ SINUMERIK 840D/840Di/810D
Programming Guide ISO Turning (Edizione 10.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AC10-0BP1 (inglese)

/PGZ/ SINUMERIK 840D/840Di/810D
Manuale di programmazione cicli (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AB40-0CP1

/PI/ **PCIN 4.4**
Software per il trasferimento dei dati al/dal modulo MMC
Numero di ordinazione: 6FX2 060-4AA00-4XB0 (ted., ingl., franc.)

/SYI/ SINUMERIK 840Di
Panoramica del sistema (Edizione 02.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 298-6AE40-0CP0

Documentazione per il costruttore/per il service

a) Liste

/LIS/ SINUMERIK 840D/840Di/810D
SIMODRIVE 611D
Liste (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AB70-0BP1 (inglese)

b) Hardware

/BH/ SINUMERIK 840D/840Di/810D
Manuale componenti operativi (HW) (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AA50-0BP1 (inglese)

/BHA/ SIMODRIVE **Sensor**i
Trasduttore assoluto in Profibus–DP
Manuale per l’utente (HW) (Edizione 02.99)
Numero di ordinazione: 6SN1197-0AB10-0YP1

/EMV/ SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE
EMC–norme per l’installazione
Manuale di progettazione (HW) (Edizione 06.99)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-0AD30-0BP1 (inglese)

/PHC/ SINUMERIK 810D
Manuale di progettazione (HW) (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-4AD10-0CP0

/PHD/ SINUMERIK 840D
Manuale di progettazione NCU 561.2–573.2 (HW) (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AC10-0BP1 (inglese)

/PHF/ SINUMERIK FM-NC
Manuale di progettazione NCU 570 (HW) (Edizione 04.96)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-3AC00-0CP0

/PMH/ SIMODRIVE **Sensori**
Sistema di misura per azionamento mandrino
Progettazione/Instruzioni per il montaggio, SIMAG–H (HW) (Edizione 05.99)
Numero di ordinazione: 6SN1197-0AB30-0CP0

c) Software

/FB1/ SINUMERIK 840D/840Di/810D
Descrizione delle funzioni macchina base (Parte 1) (Edizione 09.01)
(di seguito sono riportati i manuali contenuti)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AC20-0BP1 (inglese)

A2 Segnali di interconnessione vari
A3 Sorveglianze assi, settori di protezione
B1 Funzionamento continuo, arresto preciso e Look Ahead
B2 Accelerazione
D1 Supporto diagnostico
D2 Programmazione interattiva
F1 Posizionamento a puntalino
G2 Velocità, sistemi di riferimento/reale, regolazione
H2 Emissione funzioni ausiliarie al PLC
K1 BAG, canale, funzionamento da programma
K2 Assi, sistema di coordinate, Frames,
Sistema di valori reali riferito al pezzo, spostamento origine esterno
K4 Comunicazione
N2 EMERGENZA
P1 Assi piani
P3 Programma base PLC
R1 Ricerca del punto di riferimento
S1 Mandrini
V1 Avanzamenti
W1 Correzione utensile

/FB2/

SINUMERIK 840D/840Di/810D(CCU2)
Descrizione delle funzioni ampliate (Parte 2) (Edizione 09.01)
incluso FM-NC: Tornitura, motori passo–passo
(di seguito sono riportati i manuali contenuti)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AC30-0BP1 (inglese)

A4 Periferie NCK analogiche e digitali
B3 Diversi pannelli operativi e NCU
B4 Operativà tramite PG/PC
F3 Telediagnosi
H1 Movimento manuale e movimento con volantino
K3 Compensazioni
K5 BAG, canali, scambio assi
L1 Bus locale FM-NC
M1 Trasformazione cinematica
M5 Misure
N3 Camme software, segnali di percorso
N4 Punzonatura e roditura
P2 Assi di posizionamento
P5 Pendolamento
R2 Assi rotanti
S3 Mandrini sincroni
S5 Azioni sincrone (fino a SW 3 / in seguito /FBSY/)
S6 Controllo di motori passo–passo
S7 Configurazione memoria
T1 Assi divisori
W3 Cambio utensile
W4 Rettificare

/FB3/

SINUMERIK 840D/840Di/810D(CCU2)
Descrizione delle funzioni speciali (Parte 3) (Edizione 09.01)
(di seguito sono riportati i manuali contenuti)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AC80-0BP1 (inglese)

F2 Trasformazione da 3 a 5 assi
G1 Assi gantry
G3 Tempi ciclo
K6 Sorveglianza del tunnel di profilo
M3 Accoppiamento degli assi ed ESR
S8 Giri costanti del pezzo per rettifiche Centerless
T3 Controllo tangenziale
TE1 Regolazione della distanza
TE2 Asse analogico
TE3 Accoppiamento master–slave di coppia / giri
TE4 Pacchetto di trasformazioni per Handling
TE5 Commutazione del riferimento
TE6 Accoppiamento MCS
TE7 Riaccostamento–Retrace Support
TE8 Emissione asincrona dei segnali di commutazione
V2 Pre–elaborazione
W5 Correzione raggio utensile 3D

/FBA/
SIMODRIVE 611D/SINUMERIK 840D/810D
Descrizione delle funzioni di azionamento (Edizione 09.01)
(di seguito sono riportati i capitoli contenuti)
Numero di ordinazione: 6SN1 197-0AA80-0CP7

DB1 Messaggi operativi/Reazioni per allarme
DD1 Funzioni di diagnosi
DD2 Anello di regolazione di velocità
DE1 Funcioni azionamento ampliate
DF1 Abilitazioni
DG1 Parametrizzazione del trasduttore
DM1 Calcolare i parametri della parte di potenza/motore e dei dati di regolazione
DS1 Circuito di regolazione di corrente
DÜ1 Sorveglianza/Limitazioni

/FBAN/
SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 DIGITALE
Descrizione delle funzioni **Modulo ANA** (Edizione 02.00)
Numero di ordinazione: 6SN1 197-0AB80-0BP0 (inglese)

/FBD/
SINUMERIK 840D
Descrizione delle funzioni **Digitalizzazione** (Edizione 07.99)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-4AC50-0BP0 (inglese)

DI1 Messa in servizio
DI2 Scan con sensore tattile (scancad scan)
DI3 Scan con laser (scancad laser)
DI4 Creazione programma di fresatura (scancad mill)

/FBDN/
CAM–Integration DNC NT–2000
Descrizione delle funzioni (Edizione 05.00)
Sistema per la gestione dei dati NC e – distribuzione dei dati
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AE50-0BP1 (inglese)

/FBFA/
SINUMERIK 840D/840Di/810D
Descrizione delle funzioni
ISO–Dialetti per SINUMERIK (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AE10-0BP1 (inglese)

/FBFE/
SINUMERIK 840D/840Di/810D
Descrizione delle funzioni **Telediagnosi** (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-0AF00-0BP1 (inglese)

FE1 Telediagnosi
FE2 Informazione tramite Email su interrupt di allarme: @Event

/FBHLA/ SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 digitale
Descrizione delle funzioni
Modulo HLA (Edizione 04.00)
Numero di ordinazione: 6SN1 197-0AB60-0CP2

/FBMA/ SINUMERIK 840D/810D
Descrizione delle funzioni **ManualTurn** (Edizione 08.00)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AD50-0BP1 (inglese)

/FBO/ SINUMERIK 840D/810D
Descrizione delle funzioni
Progettazione superficie operativa OP 030 (Edizione 09.01)
(di seguito sono riportati i capitoli contenuti)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AC40-0BP0 (inglese)

BA Manuale operativo
EU Ambiente di sviluppo (pacchetto di progettazione)
PSE Introduzione nella progettazione della superficie operativa
IK Pacchetto di installazione: update software e configurazione
PS solo Online: sintassi della progettazione (pacchetto di progettazione): è parte della fornitura del SW ed è disponibile come Pdf.

/FBP/ SINUMERIK 840D
Descrizione delle funzioni **programmazione PLC in C** (Edizione 03.96)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-3AB60-0BP0 (inglese)

/FBR/ SINUMERIK 840D/810D
Descrizione delle funzioni
SINCOM accoppiamento a calcolatore (Edizione 04.00)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-5AD60-0BP0 (inglese)

NFL Interfaccia con il calcolatore di gestione della produzione
NPL interfaccia con il PLC/NCK

/FBSI/ SINUMERIK 840D/SIMODRIVE
Descrizione delle funzioni (Edizione 03.01)
SINUMERIK Safety Integrated
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AB80-0BP0 (inglese)

/FBSP/ SINUMERIK 840D/810D
Descrizione delle funzioni **ShopMill** (Edizione 10.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AD80-0CP1

/FBST/ **SIMATIC**
FM STEPDRIVE/SIMOSTEP (01.01 Edizione)
Descrizione delle funzioni
Numero di ordinazione: 6SN1 197-0AA70-0YP4

/FBSY/
SINUMERIK 840D/810D
Descrizione delle funzioni **Azioni sincrone** (Edizione 09.01)
per legno, vetro, ceramica, presse
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AD40-0BP1 (inglese)

/FBT/
SINUMERIK 840D/810D
Descrizione delle funzioni
ShopTurn (Edizione 03.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AD70-0BP0

/FBTD/
SINUMERIK 840D/810D
Descrizione delle funzioni (Edizione 03.01)
Valutazione del fabbisogno di utensili SINTDI con guida online
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AE00-0BP0 (inglese)

/FBU/
SIMODRIVE 611 universale
Descrizione delle funzioni (Edizione 08.01)
Componenti per la regolazione della velocità
e il posizionamento
Numero di ordinazione: 6SN1 197-0AB20-0CP4

/FBW/
SINUMERIK 840D/810D
Descrizione delle funzioni **gestione utensili** (Edizione 10.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AC60-0BP1 (inglese)

/HBI/
SINUMERIK 840Di
Manuale (Edizione 07.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AE50-0BP0 (inglese)

/KBU/
SIMODRIVE 611 universal
Descrizione sintetica (Edizione 05.00)
Componenti per la regolazione di velocità
Numero di ordinazione: 6SN1 197-6AB40-0CP3

/PJE/
SINUMERIK 840D/810D
Pacchetto di progettazione per HMI Embedded (Edizione 08.01)
Descrizione delle funzioni: update software, configurazione,
Installazione
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6EA10-0BP0 (inglese)
(la pubblicazione PS sintassi della progettazione è parte della
fornitura del SW ed è disponibile come pdf)

/PJFE/
SIMODRIVE
Istruzioni per la progettazione (Edizione 09.01)
Motori sincroni 1FE1
Motori a corrente alternata per azionamenti mandrino
Numero di ordinazione: 6SN1197–0AC00–0BP1 (inglese)

/PJLM/

SIMODRIVE
Istruzioni per la progettazione **motori lineari** (Edizione 11.01)
(a richiesta)
ALL Generalità sui motori lineari
1FN1 Motore lineare a corrente alternata 1FN1
1FN3 Motore lineare a corrente alternata 1FN3
CON Tecnica di collegamento
Numero di ordinazione: 6SN1 197-0AB70-0CP3

/PJM/

SIMODRIVE
Manuale di progettazione **Motori** (Edizione 09.00)
Motori a corrente alternata per azionamenti assi e azionamenti mandrino
Numero di ordinazione: 6SN1 197-0AA20-0BP4 (inglese)

/PJU/

SIMODRIVE 611
Manuale di progettazione **azionamento** (Edizione 05.01)
Numero di ordinazione: 6SN1 197-0AA00-0CP5

/POS1/

SIMODRIVE POSMO A
Manuale per l’utente (Edizione 04.01)
Motore di posizionamento decentralizzato su PROFIBUS DP
Numero di ordinazione: 6SN2 197-0AA00-0CP2

/POS2/

SIMODRIVE POSMO A
Istruzioni per il montaggio (allegate ad ogni POSMO A) (Edizione 12.98)
Numero di ordinazione: 462 008 0815 00

/POS3/

SIMODRIVE POSMO SI/CD/CA
Servoazionamenti decentralizzati, (Edizione 08.01)
manuale per l’utente
Numero di ordinazione: 6SN2197-0AA20-0CP1

/S7H/

SIMATIC S7-300
Manuale: Configurazione, dati CPU (Edizione 10.98)
dati moduli, lista operazioni
Numero di ordinazione: 6ES7 398-8AA03-8EA0

/S7HT/

SIMATIC S7-300 (Edizione 03.97)
Manuale STEP 7, nozioni base, V. 5.1
Numero di ordinazione: 6ES7 810-4CA04-8EA0

/S7HR/

SIMATIC S7-300
Manuale (Edizione 03.97)
STEP 7, documentazione di riferimento, V. 5.1
Numero di ordinazione: 6ES7 810-4CA04-8ER0

/S7S/ **SIMATIC S7-300** (Edizione 04.97)
Scheda di posizionamento **FM 353** per
azionamenti passo–passo
Ordinazione con il pacchetto di progettazione

/S7L/ **SIMATIC S7-300**
Scheda di posizionamento **FM 354** per servoazionamenti (Edizione 04.97)
Ordinazione con il pacchetto di progettazione

/S7M/ **SIMATIC S7-300**
Scheda multifunzionale **FM 357.2** per servoazionamenti o (Edizione 01.01)
azionamenti passo–passo
Ordinazione con il pacchetto di progettazione

/SP/ **SIMODRIVE 611-A/611-D**
SimoPro 3.1
Programma per la progettazione di azionamenti per macchine utensili
Numero di ordinazione: 6SC6 111-6PC00-0AA☐

d) Installazione e messa in servizio

/IAA/ **SIMODRIVE 611A**
Manuale di la messa in servizio (Edizione 10.00)
(inclusa descrizione del software di messa in servicio
SIMODRIVE 611D)
Numero di ordinazione: 6SN 1197-0AA60-0CP6

/IAC/ SINUMERIK 810D
Manuale di messa in servizio (Edizione 09.01)
(inclusa descrizione del software di messa in servizio
SIMODRIVE 611D)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-4AD20-0BP1 (inglese)

/IAD/ SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611D
Manuale di messa in servizio (Edizione 09.01)
(inclusa descrizione del software di messa in servizio
SIMODRIVE 611D)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AB10-0BP1 (inglese)

/IAF/ SINUMERIK FM-NC
Manuale di messa in servizio (Edizione 07.00)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-3AB00-0CP1

/IAM/ SINUMERIK 840D/840Di/810D
Manuale di messa in servizio HMI/MMC (Edizione 09.01)
Numero di ordinazione: 6FC5 297-6AE20-0BP1 (inglese)

AE1 Attualizzazioni/Ampliamenti
BE1 Ampliamento superficie operativa
HE1 Guida online
IM2 Messa in servizio HMI Embedded
IM4 Messa in servizio HMI Advanced (PCU 50)
TX1 Creazione testi in lingua straniera

■

Istruzioni

I

M

Indice

R

S

T

V

A SIEMENS AG A&D MC BMS Postfach 3180 D–91050 Erlangen (Tel. +49 180 / 5050 – 222 [hotline] Fax +49 9131 / 98 – 2176 [documentazione] email: motioncontrol.docu@erlf.siemens.de)	**Consigli** **Correzioni** per la pubblicazione/manuale: SINUMERIK 840D/840Di/810D Manuale di programmazione ISO Fresatura Documentazione per l'utente
Da Nome Indirizzo della ditta/reparto Via C.A.P.: Città: Telefono: / Telefax: /	Manuale di programmazione Nr. di ordinaz.: 6FC5298–6AC20–0CP1 Edizione: 12.2001 Utilizzando il presente modulo Vi preghiamo di volerci segnalare eventuali errori di stampa riscontrati durante la consultazione del manuale. Sono altresì gradite proposte di miglioramento.

Consigli e/o correzioni

Documentazione SINUMERIK 840D/840Di/810D (12.01)

Documentazione generica

- *SINUMERIK* 840D/810D — Depliant pubblicitario
- *SINUMERIK* 840D/840Di/ 810D — Catalogo Docum. NC 60 *)
- *SINUMERIK SIROTEC SIMODRIVE* Accessori — Catalogo Accessori NC–Z

Documentazione per l'utente

- *SINUMERIK* 840D/810D/ FM–NC — **AutoTurn**
  - Manuale sintetico
  - Programmazione (1)
  - Messa a punto (2)
- *SINUMERIK* 840D/810D — Manuale operativo
  - **HT6** (+840Di)
  - **PHG**
  - **Pannello operativo per unità**
- *SINUMERIK* 840D/840Di/ 810D — **Manuale di diagnosi *)**
- *SINUMERIK* 840D/840Di/ 810D — **Manuale operativo *)**
  - Manuale sintetico
  - MMC 103
  - HMI Embedded
  - HMI Advanced

Documentazione per l'utente

- *SINUMERIK* 840D/840Di/ 810D — **Man. di programmaz.**
  - Manuale sintetico
  - Concetti fondam. ***)**
  - Prep. del lavoro ***)**
  - Cicli
  - Cicli di misura
  - ISO Turning/Milling
- *SINUMERIK* 840D/810D — Manuale operativo
  - **ManualTurn**
  - Manuale sintetico ManualTurn
  - **ShopMill**
  - Manuale sintetico ShopMill
- *SINUMERIK* 840Di — **Panoramica del sistema**

Documentazione per il costruttore/service

- *SINUMERIK* 840D/810D — Descrizione delle funzioni
  - **ManualTurn**
  - **ShopMill**
- *SINUMERIK* 840D/840Di/ 810D — Descrizione delle funzioni **Azioni sincrone** Legno, vetro, ceramica
- *SINUMERIK* 840D/810D — Descrizione delle funzioni
  - **Accoppiamento NC**
  - **Rilevamento utensili necessari**
- *SINUMERIK* — **Progettazione** (HW) ***)**
  - FM–NC
  - 810D
  - 840D

Documentazione per il costruttore/service

- *SINUMERIK* 840D/840Di/ 810D — **Manuale componenti operativi** (HW) *)
- *SINUMERIK SIMODRIVE* 611D 840D/810D — Descrizione delle funzioni **Funzioni di azionamento *)**
- *SINUMERIK* 840D/840Di/ 810D — **Descrizione delle funzioni**
  - Macchina base ***)**
  - Funz. ampliate
  - Funzioni speciali
- *SINUMERIK* 840D/810D — **Pacchetto di progettazione** MMC100/101
  - Sintassi di progettaz.
  - Ambiente di sviluppo
- *SINUMERIK* 840D/810D — **Pacchetto di installazione** MMC100/101 Update dell'SW e configurazione
- *SINUMERIK* 840D/840Di 810D — Descrizione delle funzioni **Gestione utensili**
- *SINUMERIK* 840D/810D — Descrizione delle funzioni Progettaz. superficie operat. **OP 030**

Documentazione per il costruttore/service

- *SINUMERIK SIMODRIVE* — Descrizione delle funzioni SINUMERIK **Safety Integrated**
- *SINUMERIK* 840D — Descrizione delle funzioni **Digitalizzazione**
- *SINUMERIK SIMODRIVE* — **Istruzioni per la messa in servizio *)**
  - FM–NC
  - 810D
  - 840D/611D
  - MMC/HMI
- *SINUMERIK SIMODRIVE* 840D/840Di/ 810D 611D — **Liste *)**
- *SINUMERIK SIMODRIVE* 840D 611D — Descrizione delle funzioni **Motori lineari**
- *SINUMERIK SIMODRIVE* 840D 611D — Descrizione delle funzioni
  - **Modulo idraulico**
  - **Modulo analogico**
- *SINUMERIK SIMODRIVE SIROTEC* — Direttive **EMC**

Documentazione elettronica

- *SINUMERIK SIMODRIVE* 840D/840Di/ 810D 611, motori — **DOC ON CD *)** Il sistema SINUMERIK

Documentazione per il costruttore/service

- *SINUMERIK* 840D/840Di/ 810D — Descrizione delle funzioni **Dialetti ISO** per SINUMERIK
- *SINUMERIK* — Descrizione delle funzioni **Integrazione CAM** DNC NT–2000
- *SINUMERIK* 840Di — **Manuale** (HW + messa in servizio)
- *SINUMERIK* 840D/810D — Descrizione delle funzioni **Telediagnosi**

***)** Documentazione minima necessaria